

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Haridusteaduste instituut  
Haridusteadus (loodusteaduslikud ained) õppekava

Kadi Järve

ÕPPEMATERJAL TEEMAL „JÕGI KUI ELUKESKKOND“ KÄSITLEMISEKS  
5. KLASSIS

bakalaureusetöö

Juhendaja: Aigi Kikkas

Kaasjuhendaja: Marianne Olbrei

Läbiv pealkiri: Loodusõpetuse õppematerjal 5.klassile

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Aigi Kikkas (MSc)

.....

*(allkiri ja kuupäev)*

Kaasjuhendaja: Marianne Olbrei (mag)

.....

*(allkiri ja kuupäev)*

Kaitsmiskomisjoni esimees: Mario Mäeots (PhD)

.....

*(allkiri ja kuupäev)*

Tartu 2016

## Resümee

Õppematerjal teemal „Jõgi kui elukeskkond“ käsitlemiseks 5. klassis.

Bakalaureuse töö eesmärgiks oli koostada 5. klassi õpilastele loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks õppematerjal teemal „Jõgi kui elukeskkond“. Õppematerjal koostati, seda katsetati õpilastega, saadi neilt tagasisidet, seejärel täiendati loodud materjali autori tähelepanekute põhjal ning saadeti tegevõpetajatele eksperthinnangu saamiseks. Eesmärgi saavutamiseks valiti kvalitatiivne uurimismeetod ja viidi läbi tegevusuuring. Õppematerjal koostati tuginedes nüüdisaegsetele arusaamadele loodusainete õppimisest ja õpetamisest ning selle kaudu loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamisest. Andmeid koguti uurijapäevikut täites, õpilasi intervjuerides ja ekspertidele saadetud ankeetküsitluse abil. Õppematerjali katsetamise, intervjuude ja eksperthinnangu põhjal selgus, et loodud õppematerjal on loodusteaduslikku kirjaoskust kujundav, õpilastele jõukohane ning õppetöös rakendatav. Märksõnad: loodusteaduslik kirjaoskus, uurimuslik õpe, loodusõpetuse õppematerjal, tegevusuuring

## Abstract

Study material on “River as an Environment” for 5<sup>th</sup> graders

The aim of the study was to compile study material on „River as an Environment” for 5<sup>th</sup> graders to shape their scientific literacy. After assembling the material, it was tested on students and their feedback was considered. Afterwards, the compiled material was adjusted based on the author’s notes and sent to practicing teachers to gather opinions from experts. To achieve the goal, qualitative method and action research was applied. The study material was assembled based on modern awareness on teaching and learning sciences and through this the shaping of scientific literacy. Data was collected via diary writing, interviewing students and expert opinions. Through testing, interviews and expert opinions, it turned out that the material influenced the student’s scientific literacy positively and was both understandable and applicable in their teaching.

Keywords: scientific literacy, inquiry-based education, science study material, action research

## Sisukord

Resümee .....	2
1. Sissejuhatus .....	4
1.1. Loodusteaduslik kirjaoskus .....	5
1.2. Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine loodusteaduslikus hariduses.....	6
1.3. Õppematerjali koostamise põhimõtted.....	8
1.3.1. Õppematerjali lühitutvustus teemade kaupa .....	10
1.4. Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused.....	12
2. Metoodika.....	13
2.1. Meetod.....	13
2.1.1. Tegevusuuringu valim ja mõõtvahendid. ....	13
2.1.2. Tegevusuuringu kavandamise sammud. ....	13
2.1.3. Andmete kogumine .....	14
2.1.4. Andmete analüüs .....	15
3. Tulemused .....	16
3.2. Uurijapäeviku analüüsi tulemused .....	18
3.3. Eksperthinnang õppematerjalile .....	21
4. Arutelu.....	22
4.1. Töö nõrkused.....	25
Tänu sõnad .....	26
Autorsuse kinnitus.....	26
Kasutatud kirjandus.....	27
Lisad	

## 1. Sissejuhatus

Loodusteadustel ja tehnoloogial on tänapäeval üks kesksemaid rolle ühiskonnas. Loodusteadustest aru saamine aitab kaasa inimese isiklikule, sotsiaalsele, professionaalsele ning kultuurilisele toimetulekule ühiskonnas (PISA, 2006). Teiselt poolt on iga ühiskonna liikme loodusteaduslikud arusaamad, teadmised ja mitteteadmised demokraatlikus ühiskonnas järjest rohkem määrava tähtsusega, sest need mõjutavad majanduspoliitilisi otsuseid ja valikuid. Seetõttu ei saa indiviidide loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust (edaspidi loodusteaduslik kirjaoskus) alahinnata (Henno, 2005). Eelmainitu seab koolile ja haridusele uued nõudmised. Praktikad, mis olid ajakohased veel mõni aeg tagasi, ei valmista enam õpilasi ette eluks väljaspool kooli. Tänu tehnoloogia arengule tekivad muutused ühiskonnas nii kiiresti, et raske on ennustada, milliseid teadmisi läheb vaja tulevikus. Seega on vaja koolis õpetada oskusi, mis on tarvilikud informatsiooni saamiseks, korrastamiseks, kasutamiseks ning uute teadmiste omandamiseks, sest elus toimetulekuks on vajalik elukestev õpe. Siit on kujunenud ühiskonnas välja nõudlus õppimisvormi järele, kus pannakse suuremat rõhku õppimisprotsessile: uurimisele ja probleemide lahendamisele, tähendusele, mõttele, arutlemisoskusele, õpioskustele ja individuaalse õppimisstiili kujundamisele (Fischer, 2005). Eelnevast saab järeldada, et õppeprotsessis on oluline õpetada õpilastele oskusi, mille abil nad saavad ise luua (konstrueerida) endale ühiskonnas toimetulekuks vajaminevaid teadmisi.

Põhikooli riiklikus õppekavas rõhutatakse lisaks teadmiste andmisele ka erinevate oskuste õpetamist. Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine on õppekava loodusainete valdkonna järgi loodusainete õpetamise üks peamisi eesmärke. Loodusteadusliku kirjaoskuse all mõistetakse õpilaste eakohast loodusteaduslikku pädevust. Õppekava tähenduses on pädevus selline teadmiste, oskuste ja hoiakute kogum, mis tagab suutlikkuse teatud tegevusalal või –valdkonnas loovalt, ettevõtlikult ja paindlikult toimida (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Selleks, et õpilastes soovitud pädevusi arendada, on vaja luua õppeprotsessis ülesannete täitmiseks sellised õppesituatsioonid, mis panevad õpilasi ise endale vastavaid teadmisi, oskusi ja väärtusi kujundama (Pedastsaar, 1999), mille käigus arenevad õpilastel ka kõrgemad mõtlemisoskused. Õppekava loodusainete valdkond näeb ette õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujundamist keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamise kaudu, rakendades uurimuslikku õpet ja tehes praktilisi töid, mis omakorda eeldab õpilaste aktiivset osalemist õppeprotsessis ja nüüdisaegsete õpetamisviiside kasutamist (Põhikooli..., 2011).

Henno (2015) väidab viimase kümnendi rahvusvahelistele uuringutele (PISA, TALIS)

tuginedes, et Eesti loodusainete tundides tähtsustatakse ainesisu ja teadmiste andmist õpilastele, samas kõrgemate mõtlemisoskuste kujundamist ja uurimuslikku õpet rakendatakse vähe. Antud töö autor soovib luua õppematerjali, mis haakub nüüdisaegse arusaamaga loodusainete õppimisest ja õpetamisest ning mis aitab kaasa õppeprotsessis selliste õppesituatsioonide kujundamisele, kus õpilane on aktiivne osaleja oma teadmiste loomes.

Käesoleva töö eesmärgiks on koostada 5. klassi õpilastele loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks loodusõpetuses õppematerjal „Jõgi kui elukeskkond“, seda õpilastega katsetada, saada tagasisidet, teha õppematerjalis muudatused, misjärel saadetakse õppematerjal tegevõpetajatele eksperthinnangu saamiseks.

Töö esimeses peatükis selgitatakse loodusteadusliku kirjaoskuse mõistet, kirjeldatakse loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamise võimalusi loodusteaduslikes ainetes, kirjutatakse lahti antud töös loodava õppematerjali koostamise põhimõtted, antakse lühiülevaade õppematerjalist teemade kaupa ja tuuakse välja tegevusuuringu eesmärk ja uurimisküsimused.

Töö teises peatükis peatutakse töö autori poolt loodud õppematerjali katsetamise tulemustel ning analüüsitakse antud õppematerjali rakendatavust 5.klassis.

### *1.1. Loodusteaduslik kirjaoskus*

Kuna loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohast loodusteaduslikku pädevust, mis väljendub loodusteaduslikus kirjaoskuses (Põhikooli..., 2011), siis avatakse selles peatükis loodusteadusliku kirjaoskuse mõiste.

Loodusteaduslikul kirjaoskajal inimesel on pädevusi kognitiivses, akadeemilises, sotsiaalses ja personaalses valdkonnas, mis on omavahel tihedalt seotud (Aikenheadi, 1994). Rannikmäe (2010) järgi on praeguseks loodusteadusliku kirjaoskaja mõiste avardunud ja sellele lähenetakse erinevatest aspektidest: loodusteaduslik kirjaoskus, kui protsessi tulem; loodusteaduslik kirjaoskus kui loodusteadusliku hariduse põhieesmärk; loodusteaduslik kirjaoskus kui filosoofiline kontseptsioon ja loodusteaduslik kirjaoskus kui õpetamisviis. Õppekavas oleva loodusõpetuse ainevaldkonna järgi defineeritakse loodusteaduslik kirjaoskust kui õpilastes kujundatav eakohane loodusteaduslik pädevus, „st suutlikkus väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; oskus vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalkeskkonnas eksisteerivaid objekte, nähtusi ning protsesse, märgata ja määratleda elukeskkonnas esinevaid probleeme, neid loovalt lahendada, kasutades loodusteaduslikku meetodit; hinnata looduses viibimist“ (para 1) (Põhikooli..., 2011). Seega on loodusteaduslik kirjaoskus kompleksne mõiste, mis sisaldab endas: 1) loodusteaduslikke teadmisi – nii loodusteaduste alaseid kui ka teadmisi

loodusteaduste kohta; 2) praktilisi oskusi ja uurimisõppel tugineva loodusteadusliku meetodi rakendamist; 3) hoiakuid ja väärtushinnanguid loodusteaduslike küsimustega tegelemiseks (Põhikooli..., 2011).

Arvestada tuleb, et loodusteadusliku kirjaoskuse mõiste ei ole kindlalt fikseeritud muutumatu eesmärk, vaid muutub ajas, olles kooskõlas ajastu nõuetega (Rannikmäe, 2005).

## *1.2. Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine loodusteaduslikus hariduses*

Loodusainete õpetamisel on tähtis anda õpilastele arusaamine, et loodusteaduslik kirjaoskus on edukaks ühiskonna liikmeks olemise osa ja sellepärast on loodusainete õppimine oluline isegi siis, kui ei valita tulevikus loodusteadustega seotud karjääri (Osborne, Dillon, 2008). Seega on loodusteadusliku hariduse eesmärk valmistada ette täieõiguslikke ühiskonna liikmeid, kes suudavad loodusteaduslikest teadmistest lähtudes lahendada igapäevases elus ettetulevaid probleeme, võtta vastu õigeid otsuseid ja valida tulevikus sobiv karjäär (Rannikmäe, 2005).

Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamisele õpilastes aitab kaasa nüüdisaegsete õppimisviiside rakendamine, mis tähtsustavad õppija aktiivsust ja oma tegevuse teadvustamist. On toodud välja, et õpetaja saab suunata õpilast õppima mitut moodi. Üks võimalus on see, et õpetaja õpetab täpselt, kuidas teatud aines, teatud teemade ja ülesannete puhul tuleb tegutseda ning laseb seda praktikas proovida. Selline õpetajakeskne käsitlus on otstarbekas oskuste kujunemise algetapil ja mõnedes ainetes eristrateegiate õpetamisel. Teisel puhul julgustab õpetaja õpilasi ise eesmärke seadma, omandama õpioskusi ja –strateegiaid, kasutama omandatud oskusi ja teadmisi uue tegelikkuse loomiseks. See lähenemine loob eeldused iseseisva ja mõtleva õppija kujunemiseks (Kadajas, 2005). Viimasel juhul lülitatakse õpilane tegevustesse, millel on konstruktiivne iseloom. Uus õpitav materjal integreerub õppija varasemate teadmiste, kujutluste ja kogemustega, kombineerudes tervikuks, õpilase oma teadmiseks, millel on õpilase jaoks tähendus. Selline õpe eeldab kommunikatsiooni ja tegevusmeetodeid, mis kaasavad õpilase aktiivselt õppeprotsessi (Aher, Kala, Nurm & Tõnisson, 1997). Seega tuleb uute teadmiste andmisel aktiveerida õpilase eelteadmised, seejärel esitada õpilasele selliseid ülesandeid, probleeme, küsimusi, mis sunnivad õpilast mõtlema ja uut teadmist erinevates situatsioonides kasutama. Nii muutub uus teadmine õpilase omaks teadmiseks, mida ta saab hakata paindlikult kasutama (Kikas, 2010). Ka õppekava loodusainete ainevaldkonnas märgitakse, et „loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õppimine tugineb sotsiaalsele konstruktivismile – tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest

omandatakse keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamise kaudu“ (para 2) (Põhikooli..., 2011).

Lisaks on loodusteaduste õppimisel ja õpetamisel kirjeldatud kahte suunda: 1) deduktiivset, kus loogiline järeldus ja arutluskäik kulgevad üldiselt üksikule. See tähendab, et enne esitatakse seaduspärasus või reegel, mida illustreeritakse näidete või katsete abil; 2) induktiivset suunda, kus arutlus liigub üksikult üldisele. See tähendab, et seaduspärasus või reegel tuletatakse üksikfaktidest (Sterling, 2001, viidatud Henno 2015 j). Pedastsaar (1999) tõstab konkreetse õppimisviisi – vestluse näitel esile, et õpilaste tunnetustegevuse aktiveerimise seisukohalt on väärtuslikum induktiivne suund, sest see eeldab õpilastelt mitte niivõrd mälu vaid eelkõige mõtlemisoscuse kasutamist ja nii on võimalus juhtida õpilasi ise üldistusi ja järeldusi tegema. On toodud välja, et enamikes Euroopa riikides õpetatakse loodusaineid liialt deduktiivsete meetoditega; uuenduslikke, konstruktivistlikke põhimõtteid rakendatakse vähe. Liiga vähe kasutatakse probleemipõhist, uurimuslikku õpet, kus õpilasel endal on võimalik küsimusi esitada ja nende kaudu lahendusteni jõuda (European Commission, 2007). Siit tuleneb vajadus õppematerjalide järele, mille koostamisel lähtutakse konstruktivistlikust õpikäsitusest ja induktiivse suuna ideest. Seega tuleb luua õpilastele ülesannetega selliseid õppesituatsioone, kus ei anta kätte valmis teadmisi, vaid õpilastel on võimalus konstrueerida endale ise teadmisi, toetudes eelnevatele ja teha õppimise käigus järeldusi ja üldistusi.

Nüüdisaegne loodusteaduslik haridus, milles kujundatakse õpilaste loodusteaduslikku kirjaoskust, põhineb uurimuslikul õppel, mis seostub samuti induktiivse suuna ja konstruktivismiga. Uurimuslikul õppel on protsessuaalne iseloom ja selles rakendatakse loodusteaduslikku meetodit. Uurimuslik õpe hõlmab endas objektide või protsesside vaatlust, probleemi määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsi, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste planeerimist; katsete ja vaatluste läbiviimist; saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist; kokkuvõtte suulist või kirjalikku esitamist (Põhikooli..., 2011), seega toimub uurimusliku õppe puhul üldistuse tuletamine üksikjuhtumist. Olemuselt aitab uurimusliku õppe rakendamine luua õpilastes terviklikku arusaama looduses toimuvates protsessidest ja seaduspärasustest (Dunbar, Klahr, 1988). Õppekavas on enamik õpitulemusi püstitatud selliselt, et need saavutatakse uurimusliku tegevuse kaudu, mis muudab õppetöö huvitavaks ja võimaldab leida seoseid tegeliku eluga (Olbrei, Pärtel & Teller, 2010). Lisaks on uurimusliku õppe puhul rõhutatud, et õpilastel ja õpetajatel tuleks sagedamini väljuda ametlikust õppekeskkonnast ning hankida vahetuid kogemusi elavast maastikust. Kogemused ja enda loodusega suhestamine kujundavad õpilastes teistsugust elustiili ja arusaamu

(Szczepanski, 2012). Ka loodusõpetuse ainekavas antakse otseseid soovitusi keskenduda õppetöös peamiselt looduse vahetule kogemisele ning erinevatele praktilistele tegevustele. Väljaspool klassiruumi paiknevas õppekeskkonnas kogetakse tundeid ja vaimustust, saadakse teadmisi ja oskusi, märgatakse probleeme ja leitakse neile lahendused tegelikkuses (Olbrei, Pärtel & Teller, 2010). Seega on vajalik rakendada loodusteaduslikus hariduses rohkem uurimuslikku õpet õpetaja poolt suunatud tegevusena ja viia võimaluse korral õppetegevus vahetusse loodusesse.

On toodud välja, et loodusteaduste- ja tehnoloogiaalaste arusaamade omandamine peab suurendama õpilaste võimekust end muutuvates oludes tõestada ja kohanduda. Seetõttu on oluline õpilaste koostöö- ja suhtlusoskuste arendamine (Rannikmäe, 2005). Põhikooli õppekavas nähakse õppetegevuse kavandamisel ette rühmatöö võimaldamist, mis toetab õpilaste kujunemist aktiivseiks ning iseseisvaks õppijaiks (Põhikooli..., 2011). Rühma kuulumine tähendab aga rühmaliikmetega koostöö tegemist, mida tuleb eraldi õppida (Pedastsaar, 1999). Fisher (2004) sõnul arendab rühmatöö: 1) sotsiaalseid oskusi, mis on seotud rühmasisese koostöö ja omavahelise suhtlemisega; 2) kognitiivseid oskusi, mis on seotud tähenduste selgitamise ja probleemide lahendamisega; 3) rühm pakub emotsionaalset tuge ja motiveerib õpilasi. Seega on vajalik pakkuda õpilastele erinevaid koosõppimise võimalusi, sealhulgas rühmatööd.

Toetudes eelnevale, töötati välja põhimõtted õppematerjali koostamiseks.

### *1.3. Õppematerjali koostamise põhimõtted*

Käesoleva töö eesmärgiks on koostada 5. klassi õpilastele loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks loodusõpetuses õppematerjal „Jõgi kui elukeskkond“, seda õpilastega katsetada, saada tagasisidet, teha õppematerjalis muudatused, misjärel õppematerjal läbib eksperthinnangu. Pärast teemakohase kirjanduse läbitöötamist lähtus antud töö autor õppematerjalide koostamisel järgmistest printsiipidest:

- 1) Vastavalt Haridus- ja Teadusministri määrusele *Õpikutele, tööraamatutele, töövihikutele...*(2010) peab õppematerjal vastama riiklikule õppekavale.

Käesolevas töös on aluseks võetud loodusõpetuse ainekava. Antud töös koostatud õppematerjal „Jõgi kui elukeskkond“ kujundab õpilastes loodusteaduslikku kirjaoskust ja sellega haakuvad loodusõpetuse ainekavas järgmised õpitulemused:

Õpilane:

- kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;



- oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta, esitada uurimistulemusi;
  - nimetab ja näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid;
  - iseloomustab kaardi abil etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, vee voolamine jões).
- 2) Õppematerjali koostamisel arvestatakse õppe-eesmärkidega, mida soovitakse vastavas aines saavutada. *Põhikooli riiklikus õppekava* (2011) juurde kuuluvas lisas *Ainevaldkond loodusained* järgi püstitati järgmised eesmärgid:

Õpilane:

- väärtustab uurimistegevust looduse tundma õppimisel;
  - tõlgendab ja rakendab teadusmõisteid jõe kirjeldamisel kaardil;
  - sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese (oletusi);
  - kavandab ja viib läbi õpetaja juhendamisel lihtsamaid katseid;
  - teeb katseid, järgides praktilise töö juhendit;
  - võrdleb tulemusi, sõnastab järeldused, esitab need.
- 3) Õppematerjali lõimitakse teiste õppeainete ja läbivate teemadega. Toetudes *Põhikooli riikliku õppekavale* (2011), otsitakse erinevate õppeainete ühiseid temaatilisi rõhuasetusi, õppeülesandeid- ja viise. Arvestatakse, et seoste loomine erinevate õppeainete õppesisu elementide vahel soodustab õpilastes ainealaste teadmiste ja oskuste omandamist, mille tulemusena kujunevad õpilastes üldpädevused (Kuusk, 2010). Õppematerjal lõimitakse valdkonnaväliselt eesti keele, matemaatika ja tööõpetusega; valdkonnasiseselt etteulatuvalt geograafiaga ning läbivate teemadega „Teabekeskond“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Tervis ja ohutus“. Ainetevahelisel lõimingul võetakse aluseks näidistööplaanides (Aruvee, 2013; Krigul, 2013; Rootsmaa, 2013) ära toodud temajaotused, mis on leitavad *Õppekava* portaalis. Õppematerjali koostamisel arvestatakse, et jõe teemaga tegeldakse 5. klassis septembris-oktoobris (Rootsmaa, 2013).
- 4) Õppematerjalis kasutatakse uurimuslikku õpet. Õppekava loodusainete ainevaldkonna järgi on loodusainete õppimise keskmeks „loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes ...“ (para 3) (Põhikooli..., 2011). 5.klassi õpilasele on jõukohane: 1) vaadelda ja kirjapandud vaatlusandmeid süstematiseerida, et avastada selle läbi seaduspärasusi ning eristada olulist ebaolulisest; 2) sõnastada uurimisküsimusi,

milles on uurimisobjekt ja mõõdetav mõjutegur; 3) liikuda uurimisküsimuselt edasi uurimisküsimusele tuginevale hüpoteesile, mis sisaldab mõjuteguri ja uurimisobjekti vaadeldava tunnuse omavahelise seose kirjeldust; 4) leida sobivad katsevahendid uurimisküsimusele vastuse saamiseks; 5) kasutada erinevaid katsevahendeid õigesti ja ohutult; 6) teha katseandmete tõlgendamiseks lihtsamaid arvutusi; 7) koostada katseandmetele tuginevaid järeldusi, mis sialdavad nii uurimisobjekti, mõjutegurit kui ka uurimisobjektile avalduva mõjuteguri mõju iseloomustust (Pedaste, Pedaste, 2009). Õppematerjali on sisse planeeritud katsete kavandamine, katsevahendite valmistamine, katsete läbiviimine praktilise tegevusena ja järelduste tegemine.

- 5) Õppematerjalis rakendatakse õpilasi aktiveerivaid õppeülesandeid ja meetodeid. Määruse *Õpikutele, tööraamatutele, töövihikutele...* (2010) järgi peavad õppematerjalid sisaldama erinevaid õppeülesandeid, sh rühmatööülesandeid, mis suunavad õpitavat võrdlema, analüüsima, sünteesima, kasutama. Kikas (2013) tähtsustab vajadust mõelda õppimisele laiemalt, mitte ainult teadmiste kontekstis. Ülesanded ja meetodid peavad õpilastes tõstma huvi ja väärtustama õppimist, kuna õppiija pingutab siis, kui ta on motiveeritud. Antud uurimuses lähtutakse konstruktivistlikust õppimiskäsitusest, kus õpilased erinevate õppeülesannetega loodud õppesituatsioonides konstrueerivad endale ise teadmisi, toetudes eelnevatele teadmistele; teevad järeldusi ja üldistusi. Koostöö oskuste arendamiseks kasutatakse õppematerjalis rühmatööd. Pedastsaaare (1999) sõnul avaldub heterogeenses rühmas kasvatuslik aspekt selgemalt, sest kerkivad üles erinevad lähenemised, arenevad oskused end arusaadavaks teha, kujuneb vastutuvõime ja kuulamisoskus. Lähtudes eelnevast planeeriti õppematerjali rühmatöö heterogeense rühmaga.
- 6) Õppematerjal peab olema lihtsasti mõistetav, korrektselt vormistatud ja ülesanded esitatud järgnevuses, nagu neid sooritada tuleb. Õpilaste töölehtedel leiduvad juhised peavad olema õpilastele jõukohased, ülesanded sõnastatud täpselt, selgelt ja lakooniliselt (Unt, 1974).

*1.3.1. Õppematerjali lühitutvustus teemade kaupa.* Õppematerjali „Jõgi ja selle osad“ (Lisa 1ab) eesmärgiks on, et õpilased rühmas tegutsemise tulemusena suudavad tunni lõpus iseloomustada vabalt valitud jõge kaardil, kasutades teemakohaseid mõisteid. Õpilastele on abiks autori poolt Faehlmanni (2014) „Emajõe sünd“ ja Kāo (2010) „Kuidas tekkisid jõed“

teemale sobivaks kohandatud muistend, erinevad kaardid ja etteantud loodusteaduslikud mõisted. Õppetegevused (muistendi tervikuks kokku panek, muistendi ja lauakaardi abil küsimuste moodustamine konkreetse jõe näitel, rühmade vaheline küsimuste-vastuste voor, eelnevale toetudes vabalt valitud jõe iseloomustuse sõnastamine ja ettekandmine) suunavad õpilasi iseseisvalt õppeprotsessis osalema, küsimusi moodustama, kandma konkreetse jõe näitel saadud teadmised üle jõgedele üldiselt. 5. klassis sügisel tutvutakse samaaegselt loodusõpetuse jõeteemaga eesti keeles muistendiga (Aruvee, 2013), mis annab võimaluse lõiminguks. Kaardil orienteerumine annab lõimingu geograafiaga (valdkonnasisene lõiming). Materjal on lõimitud ka õppekava läbiva teemaga „Teabekeskond“ (info kogumine kaartidelt, tekstist).

Välja on toodud, et loodusteaduslike ainete tundides tuleb pöörata rohkem tähelepanu õpilaste protsessuaalsete oskuste kujundamisele. See tähendab, et õpilased õpiksid teadusliku küsimuse uurimiseks iseseisvalt välja pakkuma ka võimaliku katse kirjeldust ja seda läbi proovima (Henno, 2011). Sellest tulenevalt on õppematerjalis „Jõesäng. Voolamine“ (Lisa 2ab) eesmärgiks, et õpilased õpivad sõnastama uurimisküsimusi ja hüpoteese; planeerivad rühmas katse uurimisküsimustele vastuse leidmiseks ja hüpoteeside kontrollimiseks; valmistavad ühiselt katsevahendid. Õpilastele on abiks eelmises tunnis käsitletud muistendi järg; silla ja jõe ristlõike joonis; jõelõigu joonis ja materjalid mõõtevahendite valmistamiseks. Antud tunnis toimub lõiming eesti keelega (teksti lugemine, analüüs ja küsimuste esitamine, hüpoteeside koostamine), matemaatikaga (joonise lugemine, mõõtkava planeerimine ja märkimine käsiloodile) ning tööõpetusega (katsevahendite valmistamine). Matemaatikas õpitakse jõeteemaga samal ajal naturaalarvu kujutamist arvkiirel, mis ühildub mõõtkava planeerimise ja märkimisega käsiloodile (Krigul, 2013).

Õppematerjali „Õppekäik jõe äärde“ (Lisa 3ab) eesmärgiks on eelneval tunnil õpilaste enda poolt planeeritud katse praktiline läbi viimine ühiselt valmistatud katsevahendite abil ja järelduste sõnastamine. Õppetegevus on lõimitud matemaatikaga (sügavuste märkimine ruudustikule, ristprofiili joonestamine, aja mõõtmine, aegade võrdlemine) ja eesti keelega (järelduste sõnastamine). Lõiming on õppekava läbivate teemadega „Tehnoloogia ja innovatsioon“ (katse läbi viimine ja järelduste tegemine) ning „Tervis ja ohutus“ (käitumisreeglid õppekäigul, ohutus katse läbiviimisel).

Teemade juures on Fisherile (2004) toetudes õpetajate tööjuhenditesse lisatud küsimused, mille abil õpilastega ühiselt rühmatöö õnnestumist analüüsida. Õpilaste töölehtedel on koht õpilastele eneseanalüüsiks. Iga teema juures on õpilase töölehel ka lisaülesanne.

#### *1.4. Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused*

Käesoleva töö eesmärgiks on koostada 5.klassi õpilastele loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks loodusõpetuses õppematerjal „Jõgi kui elukeskkond“, seda õpilastega katsetada, saada tagasisidet, teha õppematerjalis muudatused, misjärel õppematerjal läbib eksperhinnangu. Õppematerjalis kasutatakse uurimuslikku õpet, õpilasi aktiveerivaid ülesandeid ja rühmatööd. Läbitöötatud kirjandusele tuginedes kavandati eesmärgi saavutamiseks tegevusuuring ja sõnastati sellest lähtuvalt uurimisküsimused:

##### *1) Kuidas hindab uurija enda poolt koostatud õppematerjali rakendatavust?*

Õppematerjali koostamisel lähtuti konstruktivistlikust õpikäsitusest. Oluliseks peeti õpilaste aktiivset osalemist jõe iseloomustuse koostamisel, uurimisküsimuste ja hüpoteeside püstitamisel, katsete kavandamisel, katsevahendite valmistamisel, katsete läbi viimisel looduskeskkonnas ja järelduste tegemisel. Õppematerjali planeeriti sisse erinevad õpilasi aktiveerivaid tegevusi, mis suunaksid õpilasi arutlema, küsimusi esitama, võrdlema, analüüsima ja sünteesima. Samuti kavandati õppematerjali rühmatöö. Õppematerjalide koostamisel lähtuti, et materjal oleks õpilastele jõukohane, arusaadav, motiveeriv ja lõimitud teiste õppeainetega. Eeldati, et neid on võimalik ka edaspidi kasutada.

##### *2) Mida arvavad õpilased õppematerjalist?*

Tähtsal kohal oli, et töölehed oleksid õpilastele huvipakkuvad, mitmekesised, motiveeriks neid tegutsema nii klassis kui ka õppekäigul jõe ääres.

##### *3) Milliseid muudatusi tuleb sisse viia õppematerjalis, arvestades tegevusuuringu tulemusi?*

Lähtuti teadmisest, et uusi materjale on vaja katsetada, leida parandamist vajavaid kohti, hinnata tegevuste mahtumist ajapiiridesse. Autori poolt tegevusuuringu käigus tehtud tähelepanekute ja õpilastelt saadud tagasiside põhjal saab materjalidesse viia sisse muudatused ja täiendused.

##### *4) Kuidas hindavad eksperdid loodud õppematerjalide sobivust 5. klassi loodusõpetuses jõeteema käsitlemisel?*

Ekspertidelt sooviti saada objektiivset tagasisidet õppematerjalile lähtuvalt nende kogemustest, mille läbi saada kinnitust oma teadmistele ja näha õppematerjali vastavust antud töös püstitatud kriteeriumitele.

## 2. Metoodika

### 2.1. Meetod

Käesolevale uuringus kasutati tegevusuuringut, sest see annab võimaluse siduda teooria praktikaga, täiendades välimist õppeprotsessi uurimist väärtuslike tähelepanekutega seestpoolt (Fichtman, 2016). Kuna töö autor ei tööta tegevõpetajana, siis materjali koostamine ja katsetamine andis autorile võimaluse teooriaga süvitsi tutvuda ja seda praktikas läbi proovida.

*2.1.1. Tegevusuuringu valim ja mõõtvahendid.* Bakalaureusetöö valim moodustati ühest Tartumaa kooli 5. klassi õpilastest. Tegemist on mugavusvalimiga, sest töö autor on lõpetanud sama kooli ja seetõttu kooliperega tuttav. Uuringusse valiti kuus õpilast. Valimi loomisel oli eesmärgiks moodustada võimalikult heterogeenne grupp, kus on erineva soolise kuuluvuse ja võimekusega õpilased. Heterogeensuse printsiibi eelistamise põhjuseks oli autori soov saada valimisse läbilõike tavaklassi õpilaste koosseisust. Teiseks põhjuseks oli õppematerjalidesse kavandatud rühmatöö kahe heterogeense rühmaga. Õpilased valiti uuringusse koostöös loodusainete õpetajaga. Valimi moodustasid kolm poissi ja kolm tüdrukut. Lõppvalimisse kaasati samad kuus õpilast, kes pärast materjali katsetamist osalesid autori poolt iga õpilasega eraldi läbiviidud intervjuus. Uuringus osalemine oli õpilastele rangelt vabatahtlik. Õpilastele selgitati eraldi, et uuring on anonüümne. Tegevusuuringu läbiviimiseks küsiti nõusolek kooli juhtkonnalt, loodusainete õpetajalt, 5. klassi klassijuhatajalt, uuringus osalenud õpilastelt ja nende vanematelt. Ekspertideks valiti kolm loodusainete õpetajat, kes töötavad koolis, kuhu kavandati tegevusuuring ja ümbruskonna koolide loodusainete õpetajad. Kokku kuulus valimisse kaheksa õpetajat.

Andmete kogumiseks kasutati 1) poolstruktureeritud intervjuusid õpilastega (Lisa 4), mille jaoks uurija oli koostanud küsimused; 2) uurijapäevikut, kuhu antud töö autor tegi jooksvaid sissekandeid tegevusuuringu kõigis etappides; 3) ankeetküsitlust tegevõpetajatele eksperthinnangu saamiseks (Lisa 5), millele oli lisatud lahtised küsimused ja kommenteerimisvõimalus.

*2.1.2. Tegevusuuringu kavandamise sammud.* Töö autor alustas eesmärgi saavutamiseks 2015. aasta septembris teemakohase kirjandusega tutvumisega. Läbitöötatud kirjanduse põhjal püstitati uurimisküsimused. Esimeseks sammuks oli õppematerjali koostamine, millega alustati 2016. aasta jaanuaris. Õppematerjali koostamisel võeti arvesse *Põhikooli riiklikku õppekava* (2011) ja uurija poolt kirjanduse põhjal välja töötatud põhimõtteid õppematerjali koostamiseks. Töö autor tutvus eelnevalt ka koolis üldkasutuses olevate 5. klassi õpikute

(Jankovski & Kuresoo, 2014; Kaljula, Relve & Saar, 2012) ja töövihikuga (Kaljula, Relve & Saar, 2014) ning erinevate aktiivõppe käsiraamatutega (Aher et al., 1997; Fisher, 2005; Fisher, 2004; Pedastsaar, 1999). Eelnevale toetudes kavandati õppematerjal kolme tunni jaoks.

Õppematerjali moodustavad tööjuhendid õpetajatele ja töölehed õpilastele. Õpetajate juhendites on etapiviisiliselt kirjeldatud õpilastega läbiviidav tegevus, oodatavad väljundid, kokkuvõtte tegemine õpitust, rühmatöö analüüsi osa koos õpilastega ja soovitusel hindamiseks. Juhendite koostamisel on arvestatud võimalusega, et õpetaja saab neid kasutada ka tunnikonspektina. Õpilaste töölehtedele on välja toodud tunni eesmärk, juhised õppetegevusteks ja lisatud õpilaste enesehindamise osa. Iga teema juures on ka lisaülesanne. Õppematerjali koostamisel jälgiti, et uued teadmised ja oskused toetuksid varasematele, samuti rakendati ainetevahelist lõimingut.

Teiseks praktiliseks sammuks oli õppematerjalide katsetamine. Õppematerjali katsetati 2016. aasta märtsis-aprillis. Õppematerjali katsetamine kuue õpilasega toimus kolme tunni vältel loodusõpetuse ja klassijuhataja tundide ajal eraldi ruumis ning jõe ääres. Tunnid viis läbi töö autor. Autor tegi läbiviidud tundide käigus märkmeid ja mõõtis erinevatele etappidele kulunud aega. Iga tunni lõpus kirjutas autor uurijapäevikusse üles tähelepanekud ja analüüsis õppematerjali sobivust.

Järgnevatiks olulisteks sammudeks oli õpilaste intervjuerimine, saadud andmete ja autori tähelepanekute analüüsimine ning selle põhjal materjalis muudatuste tegemine. Seejärel ekspertidele küsimustiku koostamine, küsimustiku saatmine ekspertidele ja saadud vastuste analüüsimine. Neid samme käsitletakse põhjalikumalt töö vastavates peatükkides.

*2.1.3. Andmete kogumine.* Õppematerjali hindamise mõõtevahendina kasutati poolstruktureeritud intervjuusid õpilastega (Lisa 4), autori uurijapäevikut ja tegevõpetajatelt ankeetküsitlusele (Lisa 5) saadud vastuseid. Enne tegevõpetajatelt eksperthinnangu saamist analüüsis töö autor õpilastelt saadud intervjuusid ja tegevusuuringu käigus peetud uurijapäevikut ning tegi selle põhjal õppematerjali parandused. Parandatud õppematerjal saadeti koos *Google Forms* keskkonnas loodud küsitlusega tegevõpetajatele tutvumiseks.

Intervjuud õppematerjali katsetamisel osalenud õpilasega toimusid ühe nädala vältel pärast õppematerjali läbi proovimist. Intervjuud viis läbi töö autor eraldi ruumis. Eelnevalt selgitati õpilastele, et saadud andmeid kasutatakse anonüümselt. Intervjuus (Lisa 4) uuriti õpilaste arvamust õppematerjalis kasutatud õppetegevuste, tegevuste käigus tekkinud emotsioonide, rühmatöö, töölehtede arusaadavuse kohta. Intervjuude juures olid õpilastel ees nende enda

poolt täidetud töölehed, et vältida olukorda, et midagi võis olla ununenud. Intervjuud lindistati ja pärast läbiviimist transkribeeriti anonüümselt, seejärel lindistused kustutati. Erinevate õpilaste vastused koondati vastavate küsimuste alla kokku. Intervjuudest saadud andmed on autori valduses.

Kuna tegemist on kvalitatiivse uuringuga, siis oli olulisel kohal ka tegevusuuringus kasutatava uurijapäeviku pidamine. Löfstromi (2011) järgi uurija dokumenteerib tähelepanekud ja kogemused uurimisprotsessi käigus. Antud töö autor täitis päevikut kogu lõputöö aja. Toetudes eelnevalt mainitud autori soovitudele, märkis uurija oma päevikusse esialgsed mõtted ja plaanid, kirjutas välja olulised mõisted, analüüsis õppekava, tegi märkmeid läbitöötatud kirjanduse kohta, planeeris õppematerjali läbiviidavaid tegevusi, kirjeldas tähelepanekuid, kirjutas üles teda vallanud tunded seoses antud teemaga. Õppematerjali katsetati kolme õppetunni vältel. Pärast iga õppetundi märkis uurija päevikusse üles õppematerjali plussid-miinused ja õpilaste emotsioonid.

Eksperthinnangu saamiseks koostas autor struktureeritud küsimustiku (Lisa 5), millele oli lisatud kommenteerimise võimalus ja avatud küsimused, sooviga suunata vastajat tegema ettepanekuid õppematerjali muutmiseks, oma kogemusi jagama ning mõtteid avaldama. Küsitlus koos parandatud õppematerjaliga saadeti kaheksale tegevõpetajale. Küsitlus oli anonüümne, vastuseid saadi kolmelt. Kokkuvõtted vastustest on töö autori valduses.

*2.1.4. Andmete analüüs.* Õpilaste intervjuude, uurimispäeviku ja õpetajate küsitluse analüüsimiseks kasutati kvalitatiivset meetodit, et andmeid kategoriseerida. Õpilaste intervjuudest ja uurijapäevikust saadud andmete analüüsimisel toetus töö autor Fichtman (2016) soovitudele. Kõigepealt luges töö autor andmekogu paar korda läbi. Selleks, et tulemusi raamistada, kasutati küsimusi: mida ma üldse uurisin? mida ma uurides nägin? mida ma oma andmetest järeldada võin? kuidas ma andmeid teistele kirjeldaksin? See võimaldas eristada olulisemad andmed ja sorteerida neid erinevatesse rühmadesse. Seejärel esitas autor endale küsimuse: kuidas erinevad andmekooslused võiksid omavahel kokku sobida? Eri värvi markeritega märgiti erinevad teemad, otsiti ühesuguseid mõttemustreid. Andmeid erineval moel grupeerides saadi lõpuks kategooriad, mis on välja toodud tulemustes.

Ekspertide arvamusi õppematerjali kohta saadi kolmelt õpetajalt: kahelt loodusainete õpetajalt (koolis töötamise aeg 11 aastat ja 15 aastat) ja ühelt bioloogiaõpetajalt (koolis töötamise aeg 35 aastat). Küsitluse juurde lisatud kommenteerimise võimalust ja avatud küsimustele vastamist oli loodetust vähem. Töö autor saab aru, et andmeid ei pruugi olla

analüüsiks piisavalt. Samas on ekspertide arvamus autori jaoks oluline. Autor kirjutas välja kõik vastused ja rühmitas need.

Järgmises peatükis esitatakse töö tulemused, lähtudes andmete analüüsi käigus tekkinud kategooriatest.

### 3. Tulemused

#### 3.1 Õpilastega läbiviidud intervjuude tulemused

Õpilastega läbiviidud intervjuusid analüüsides tekkis allpool esitatud kategooriad. Kokkuvõtvaid mõtteid illustreeritakse õpilaste ütlustest võetud näidetega, mis on esitatud kaldkirjas.

1. Õpilaste üldine arvamus õppematerjali kohta. Õpilased väitsid, et läbiviidud tunnid erinesid tavapäraistest tundidest, kuna neil oli võimalus ise tegutseda ja küsimustele vastuseid leida. *Olid erinevad tavalistest tundidest. Meeldivad sellised tunnid, et ei öelda ette vastuseid, mulle meeldib ise neid vastuseid välja mõelda. Mulle meeldib ise lahendusi leida. See ei ole nii põnev, kui õpetaja üksi räägib ja meie kirjutame.* Kuigi enamus õpilastest tõstsid positiivselt esile võimalust ise tegutseda, väitis üks õpilane, et talle meeldib rohkem, kui õpetaja aitab. *Meeldib, kui õpetaja aitab teha.* Pooled õpilastest mainisid, et isetegemisvõimalus aitab paremini õpitavat selgeks saada. Tunnistati, et kuigi sama teemat oldi sügisel õpitud, oli see juba ununenud, nüüd tuli aga kõik meelde. *Teema tuli meelde. Nüüd jäi paremini meelde, kuna tegime ise läbi, /.../. Pooled õpilastest arvasid, et antud õppematerjali abil läbiviidud tunnid olid lihtsamad kui tavapärased. *Pidin vähem pingutama ja mõtlema. Ülesanded olid lihtsamad kui teistes, rühmas tegime asju sellepärast vist. Kaks õpilast leidis, et pidid pingutama sama palju kui tavapäraistest tundides. *Umbes sama palju, teiste tundidega võrreldes. /.../ umbes keskmiselt. Üks õpilane leidis, et selline tunni ülesehitus on tema jaoks raskem. /.../ meeldib, kui õpetaja ütleb, mis teha tuleb, siis lihtsam. Väljendati arvamust, et tunnis iseseisev tegutsemine aitab kaasa sellele, et õpitu ei unune enam nii kergesti. Näiteks toodi voolukiiruse võrdlemise katse. *See, et vesi voolab jõe keskel kiiremini, ei lähe mul enam kunagi meelest.****

2. Õpilaste arvamus rühmatöö kohta. Õpilased leidsid üldjuhul, et töötamine rühmas on nende jaoks meeldiv ja toetav, kuna siis saab raskuste puhul teistelt abi küsida ja asju ühiselt läbi arutada. *Mulle meeldib, siis saab teiste arvamust kuulda. Saame arutada, /.../ vaielda näiteks. Saame lahendada koos probleeme, üksi oleks raskem olnud. Ei oleks tahtnud üksi teha. Rühmakaaslased aitavad palju. Üks õpilane leidis, et temal ei ole vahet, kas tegutseda üksi või rühmas. Tegelikult pole vahet, kas üksi või rühmas, rühmas on lihtsalt lõbusam. Üks*



õpilane leidis, et pidi rühmas tegema teistest rohkem.

3. Õpilaste hinnang õppematerjali jõukohasusele. Intervjueeritud õpilaste arvates olid materjalides kasutatud tegevused neile jõukohased, tööjuhised töölehtedel arusaadavad ja aega oli töölehtede täitmiseks piisavalt. Enamus õpilastest olid arvamusel, et antud õppematerjali järgi oli kerge õppida. *Kindlasti kerge. Õpikust lugedes poleks see nii lihtsalt selgeks saanud. Kerge tund /.../ asjad tulid loogiliselt.* Üks õpilastest siiski kahtles, põhjendades raskust teema unustamisega. *Nii ja naa, ammu õpitud teema, sellepärast raske, pärast tuli meelde kõik.* Katsete välja mõtlemine ja läbi viimine oli õpilastele jõukohane ja lõbus. */.../ see oli nagu mäng. /.../ oli huvitav, saan ise teha, sellepärast katsed meeldivad.* Kaks õpilast tõid välja, et said nüüd aru, et katseid on lihtne teha ning nad julgevad neid nüüd ka ise kodus proovida. Kaks õpilast võrdlesid antud töös koostatud õppematerjali õpikuga ja leidsid et viimase abil on õppimine raskem. */.../ õpikuga raske.* Enamus õpilastest leidsid, et järelduste tegemine õpitava kohta oli lihtne. Kaks õpilast arvasid siiski, et pidid pingutama ja mõtlema. */.../ mulle ei meeldi kirjutada. Ei oska midagi kirjutada.* Kaks õpilast tõid välja keerulise ülesandena jõe sügavuste märkimise ruudustikule, kus vajasis enda sõnul lisajuhendamist.

4. Õpilaste emotsioonid seoses õppematerjaliga. Kõik intervjuus osalenud õpilased olid arvamusel, et õppematerjali järgi tegutsemine oli huvitav ja teistsugune. Nad tegid kõike heal meelel, ega tundnud ühegi tegevuse juures vastumeelsust. Õppematerjalis kasutatud tegevuste juures tekitas kõige rohkem positiivseid emotsioone katsete kavandamine, katsevahendite valmistamine ja õppekäik jõe äärde. Nendest tegevustest räägiti vaimustusega. */.../sai õues olla, tegime hästi arendavaid ülesandeid. Palju asju võiks nii teha. /.../ Asjade välja mõtlemine meeldib mulle. /.../ näiteks ma ei teadnudki, et laevukesega saab kiirust mõõta /.../, värske õhu käes on palju parem olla kui klassis.* Üks õpilane tunnistas siiski õppetegevuste käigus esinemishirmu tundmist, kuna pidi oma ideid teistele tutvustama ja arvamust avaldama. */.../ ma kardan teiste ees esineda.*

5. Õpilaste arvamus tunnis rakendatud konkreetsete tegevuste kohta. Küsimuste moodustamise meeldis viiele õpilasele kuuest. *Küsimuste tegemine, sest siis sai mõelda, kuidas sõnastada. Polnud keeruline see küsimuste tegemine.* Üks õpilane pidas seda siiski raskeks. Kahele õpilasele meeldis lisaks küsimuste-vastuste voor. *Küsimuste esitamine meeldis kõige rohkem. Meelde tuletamiseks oli küll vajalik see teistelt küsimine.* Kaks õpilast tõstsid esile tööd kaardiga. *Mulle meeldib asju kaardilt vaadata, lähedad nimed ja huvitavad kohad. Mulle meeldib kaart, seal on palju otsimist.* Kaks õpilast tõstsid esile ka muistendi kokkupanekut ja lugemist. Kõige pingutavamaks pidasid õpilased jõe iseloomustuse

koostamist. *Pidime ikka koos vaatama ja mõtlema. Pidime aru saama, kuhu poole jõgi voolab. Raske oli tahvli juures jõest rääkida, mulle selline rääkimine raske.* Enamusele õpilastest meeldis katse välja mõtlemine ja selle juures jooniste kasutamine. *Joonised lahedad, saime sinna juurde joonistada. Hea, et saime joonistada katset, mitte ei pidanud kirjalikult kirjutama. Katse välja mõtlemine palju huvitavam, kui lünktekstid.* Kõigile õpilastele meeldis katsevahendite valmistamine. */.../ meeldib ise teha asju ja pärast järele proovida. /.../ sest mulle kodus samamoodi meeldib meisterdada. Meeldib asju teha oma kätega, teistes tundides ainult õpime /.../.* Õpilased hindasid kõrgelt õppekäiku jõe äärde, kus viibiti õues ja viidi läbi planeeritud katseid enda valmistatud katsevahenditega. */.../ oli huvitav, saan ise teha, sellepärast meeldib/.../. Väga lõbus oli seal jõe ääres. Sain katsetamisega hästi hakkama, palju paremini kui tavaliselt tunnis.*

Konkreetseid muudatusi õppematerjalis õpilased välja tuua ei osanud. Nad olid õppematerjalis pakutud tegevuste ja ülesannetega rahul ja arvasid, et midagi muuta pole vaja.

### 3.2. Uurijapäeviku analüüsi tulemused

Uurijapäeviku kvalitatiivse analüüsi tulemusel tekkisid järgmised kategooriad:

1. Õppematerjali jõukohasus õpilastele. Vastavalt uurija tähelepanekutele võib koostatud õppematerjale pidada õpilastele jõukohaseks. Töö autor ei täheldanud materjali katsetamise käigus, et õpilastel oleks tekkinud ületamatuid raskusi. Õpilased töötasid iseseisvalt ega vajanud eriti autoripoolset lisasuunamist. Uurija tähelepanekul tekitas raskusi küsimuste moodustamine kaardi, muistendi ja etteantud mõistete abil. Üks rühm soovis töö autorilt lisaselgitust, kas küsimusi tuleb koostada muistendi või jõe kohta, millest uurija järeldas tööjuhise täpsustamise vajadust. Tundus ka, et õpilastel oli keeruline küsimusi sõnastada. Nad vajasisid abiks tahvlile ette küsisõnu, millega küsimusi alustada. Pärast näidete esitamist raskused vähenesid. Õpilaste intervjuusid analüüsides täheldas töö autor siin vastuolu, sest õpilased ise seda raskust ei tunnetanud ja enamik pidas küsimuste moodustamist meeldivaks ja lihtsaks. Töö autor nägi, et jõe iseloomustamisega said õpilased pärast küsimuste moodustamist ja küsimuste-vastuste vooru iseseisvalt hakkama. Õpilased ise tunnistasid intervjuudes, et pidid siin kõige rohkem pingutama. Uurimisküsimuste püstitamine ja hüpoteeside sõnastamine oli õpilastele lihtne, sest nad toetusid jutukesele. Samuti tegutsesid õpilased loovalt ja kiiresti katsete väljamõtlemisel ning katsevahendite valmistamisel. Katsete läbiviimine polnud õpilastele raske. Eraldi suunamist ja õpetamist vajab jõe sügavuste märkimine ruudustikule, mis ühtib matemaatikas arväärtuste märkimisega arvkiirele. Õpilased olid ebakindlad, nad soovisid saada kinnitust oma märkimise õigsusele.

2. Õpilaste aktiivsus ja iseseisvus teadmiste loomes. Õpilased tegutsesid enamustes õppetegevustes aktiivselt ja iseseisvalt, kasutades etteantud materjale. Autoripoolset suunamist vajati vähe. Kõik õpilased olid tegevustega haaratud, keegi ei istunud niisama, keegi ei keeldunud tööst, kommentaarid olid positiivsed. Õpilased kandsid eelnevates tegevustes saadud teadmisi üle uude tegelikkusesse. Näiteks iseloomustasid suvaliselt valitud jõge, toetudes Emajõe iseloomustuse koostamisel saadud teadmistele. Uurimisküsimuste ja hüpoteeside, katsete planeerimise ja katsevahendite valmistamise juures ei vajanud õpilased autoripoolset ehk õpetaja abi. Õppematerjali ülesanded panid õpilased omavahel suhtlema ja arvamust avaldama. Õpilased tegutsesid väga loovalt (täiendasid jooniseid), pakkusid ise välja uusi lahendusi (ujukile teistsugust kuju), jagasid juba eelnevalt omavahel ülesandeid, kuidas katset järgmises tunnis õppekäigul läbi viia. Autor osales antud teema juures pigem vaatljana, õpilaste tegevusse oli vaja sekkuda minimaalselt. Õppekäigul katsete läbiviimisel näitasid õpilased üles iseseisvust ja kindlust, aitasid üksteist. Katse põhjal järelduste tegemisel oli märgata mõnesugust ebalust. Õpilased kartsid sõnastamisel eksida, olid liialt napolisõnalised, soovisid saada autorilt kinnitust, et nad on oma järelduse sõnastanud õigesti.

3. Õpilaste rühmas tegutsemine. Rühmatöö kasutamine õppematerjalis õigustas ennast. Õpilased tegutsesid ühiselt, keegi ei jäänud omaette. Oli näha, et õpilastel oli rühmas julgem tegevusi läbi teha. Esimese teema (Lisa 1a) puhul, kus tuli jõe kohta küsimusi koostada ja iseloomustust sõnastada, tegi autor kogenemastusest vea ja ei rõhutanud õpilastele piisavalt rühmatöö reegleid, mistõttu esines rühmasisest ühe õpilase domineerimist. Samuti oli vaja õpilastele meelde tuletada, et kõik peavad saama rühmas küsimusi esitada ja vastata. Pärast sekkumist ja reeglite üle kordamist õpilaste oskused rühmas tegutseda paranesid. Kuna rühmatöö oli planeeritud kahe teema juures erinevatel tundidel, siis uurija märkas koostööoskuste paranemist. Teisel tunnil olid õpilased kannatlikumad oma rühmakaaslasi ära kuulama. Organiseerides tööd kahes erinevas rühmas erinevate ülesannetega, tõdes uurija, et nii on võimalus tunnis võtta läbi rohkem materjali. Õppekäigul, kus õpilaste ülesanne oli individuaalselt katseid läbi viia, jätkati omavahel koostööd. Õpilased arvestasid ja toetasid üksteist. Töö autor järeldab sellest, et õppematerjali katsetamise käigus oli õpilaste vahel suurenenud ühtsustunne.

4. Õppematerjal õpilaste motivatsiooni tekitajana. Kuna töö autor ei tööta koolis tegevõpetajana, siis on raske tuua sisse võrdlust tavapärase õppetööga. Siiski oli märgata, et õpilased olid motiveeritud õppematerjali kasutama. Õpimotivatsioon väljendus õpilaste intensiivses tööle keskendumises, samuti uurijale öeldud positiivsetes kommentaarides. Õpilased näitasid üles huvi mõelda välja ja teha läbi katseid ka koolivälistes situatsioonides.

Näiteks arutasid nad omaalgatuslikult isekeskis, kuidas oleks võimalik mõõta kodustes tingimustes tiigi sügavust. Õppekäigul tegid nad töö autorile ettepaneku jõemuda uurimiseks ja nuputasid välja katsevahendi, kuidas muda jõepõhjast kätte saab (kinnitada kulp toki otsa). Veel leidsid nad, et sedasi katsetades ei ole tunnid väsitavad ja nii võiks olla kogu aeg.

5. Õppematerjali muutmise vajadus. Pärast õppematerjali katsetamist, õpilaste intervjuerimist ja uurijapäeviku analüüsi tekkis vajadus õppematerjali sisse viia muudatused. Õppematerjali kitsaskohtadele suunasid tähelepanu ja andsid nõu ka antud uurimistöö juhendajad. Õpilastelt ei saadud konkreetseid ettepanekuid õppematerjali muutmiseks. Lähtudes uurija enda tähelepanekutest ja juhendajate soovitustest, viis töö autor õppematerjali sisse rida muudatusi. Õpetajate tööjuhendites täpsustati rühmatöö reeglite selgitamise vajadust ja toodi sisse rühmatöö analüüsi osa. Muudeti ka erinevate tegevusetappide kirjelduste sõnastust täpsemaks. Õpilaste töölehtedel konkretiseeriti eneseanalüüsi osa, mõned juhised sõnastati täpsemalt.

Konkreetsed muudatused õpetajate tööjuhendites ja õpilaste töölehtedel teemade kaupa: 1) „Jõgi ja selle osad“: Õpetaja tööjuhendis (Lisa 1a) lisati punkt kuuele soovitus jälgida, et kõik õpilased saaksid nii küsida kui ka vastata. Punkt kaheksa töökorraldus muudeti ümber. Algselt oli rühmale antud võimalus valida vabalt jõgi kaardilt ja koostatada selle kohta Emajõe näitel iseloomustus. Läbitegemisel selgus, et juhust tuleb konkretiseerida, kuna valiti näiteks jõgi Lätist või liiga väike jõgi. Sellepärast otsustati anda rühmadele ette kindel jõe valik (näiteks Pärnu ja Narva jõgi). Töövahendite nimekirja lisati lauaatlased, sest rühmad ei mahtunud hästi seinakaardi juurde iseloomustust koostama. Õpilase töölehel (Lisa 1b) muudeti punkt ühe tööjuhise selgemaks, et õpilased koostaksid küsimusi Emajõe, mitte muistendi kohta. Punkt kolme sõnastus viidi vastavusse õpetaja tööjuhendi punkt kaheksa sõnastusega.

2) „Jõe voolamine. Jõesäng“: Õpetaja tööjuhendis (Lisa 2a) muudeti punkt kolme juhust. Algselt oli rühmadele katse välja mõtlemisel abiks materjalid katsevahendite valmistamiseks. Pärast tunni läbiviimist mõistis autor, et õpilased suudavad katse välja mõelda ka ainult joonisele toetudes. Seepärast viidi juhisesse sisse soovitus, et materjale katsevahendite valmistamiseks näidatakse rühmadele alles siis, kui õpilased jäävad hätta.

3) „Õppekäik jõe äärde“: Õpetaja tööjuhendis (Lisa 3a) lisati märkus lisaõpetaja vajalikkusest õppekäigul, kui õppekäik viiakse läbi terve klassiga. Koos õpilastega katseid läbi viies nägi töö autor jõe ääres head võimalust teema kinnistamiseks ühise arutelu käigus. Sellepärast täiendati kaheksandat punkti soovitusega uurida vastavat jõelõiku üldiselt, juba eelnevalt läbiõpitud materjali ulatuses.

### 3.3. Ekspert hinnang õppematerjalile

Tegevõpetajate ankeetküsitluse vastuseid analüüsid tekkisid kategooriad, mida esitatakse allpool. Kokkuvõtvaid mõtteid illustreeritakse tegevõpetajate kommentaaridest võetud näidetega, mis on esitatud kaldkirjas.

1. Üldine arvamus õppematerjali kohta. Ekspertid nõustasid, et õppematerjal on kooskõlas õppekavaga. Nad leidsid, et õppematerjal on lõimitud teiste õppeainetega, aitab luua aktiivset õpilaskeskkset keskkonda, toetab loodusteaduslike teadmiste-, uurimisoksuste- ja praktiliste tööde tegemise oskust. Nõustuti ka sellega, et õppematerjalis olevad ülesanded on õpilastele huvitavad, motiveerivad, õppetundides kasutatavad ning toetavad õpilastes üldpädevuste kujundamist. Kaks eksperti olid nõus, et õppematerjal on õpilastele jõukohane, üks ekspert ei osanud seda öelda. Kõige rohkem läksid lahku arvamused õppematerjali planeeritud tegevuste ajapiiridesse mahtuvuse osas: üks ekspert oli pigem nõus, üks ei osanud öelda ja üks pigem ei olnud nõus. See oli ka ainuke küsimus, mida kommenteeriti. *Oleneb õpilastest, kui rühma satuvad väga aeglased või LÕK, siis võib vahel mõne asjaga natuke rohkem aega kuluda. Pole praegu kogemust 5. klassi õpilaste jõudlusega.*

2. Ekspertide arvamus teemade lõikes. Kõikide teemade juures ekspertid nõustasid, et õpetajate tööjuhendid toetavad tunni läbiviimist ja töölehed on õpilastele arusaadavad. Ekspertid nõustasid esimese teema (Lisa 1ab) juures muistendi ja kaardi kasutamise otstarbekusega jõe osade õppimise toetajana. Samuti suunavad ekspertide arvates ülesanded jõe iseloomustuse koostamisel õpilasi aktiivselt tunnis osalema, õpitavat analüüsima ja mõistma. Kaks eksperti nõustasid, et õpilased suudavad tunni lõpus koostada vabalt valitud jõe kirjelduse, toetudes eelnevatele tegevustele. Üks ekspert ei osanud selles küsimuses seisukohta võtta. Positiivsena tõid ekspertid välja selgelt sõnastatud töökorraldusi õpilastele ja aktiivsust tõstvate ülesannete kasutamist. *Töö korraldused on selgesti sõnastatud, arusaadav. Aktiivõpe/uurimuslik õpe positiivne. Ei oska midagi soovitada, tehtud on väga põhjalik töö. Uurimusliku õppe rakendamise kohta kahe tunni vältel (Lisad 2ab, 3ab) olid kõik kolm eksperti ühiselt nõus, et tegevused toetavad õpilastes uurimuslike oskuste kujundamist ja praktiliste tööde tegemist. Samuti nõustuti, et joonised toetavad katse kavandamist, katsevahendite valmistamine on õpilastele jõukohane ja et ühine arutelu õppekäigul kinnistab õpilaste omandatud teadmisi. Kaks eksperti nõustasid, et katse tulemuste märkimine, analüüsi ja järelduste tegemine on õpilastele jõukohane, üks ekspert ei osanud seisukohta võtta. Positiivsena toodi välja praktilise uurimusliku töö tegemist looduses, õpilaste isetegemise võimalust ja rühmatöö kasutamist. Õpilased saavad ise teha, katsetada ja võrrelda. Praktiline uurimuslik töö looduses. Õpilaste koostöö. Tähelepanu pöörati sõnastuse*

keerulisusele. /.../ *ristlõike profiil*. Välja toodi ka õpilaste töölehtedel olevat tagasiside osa. *Tagasiside osa (eneseanalüüs õpilastele) on tegelikult see osa, mida õpilased täita ei taha ja ei viitsi ( kui aus olla, siis mina ka ei viitsiks), mille arvelt võiks aega kulutada tegelikult praktilise osa tegemisele.*

#### 4. Arutelu

Bakalaureusetöö eesmärk oli koostada 5. klassi õpilastele loodusõpetuses õppematerjal „Jõgi kui elukeskkond“, seda õpilastega katsetada, saada õpilastelt tagasisidet, viia vajadusel sisse muudatused ning seejärel võtta õppematerjalile tegevõpetajatelt eksperthinnang. Õppematerjali abil kujundati õpilastes loodusteaduslikku kirjaoskust, rakendades uurimuslikku õpet, õpilasi aktiveerivaid tegevusi ja rühmatööd.

Esimesele uurimisküsimusele „Kuidas hindab uurija enda poolt koostatud õppematerjali rakendatavust?“ vastust otsides keskenduti mitmele erinevale aspektile. Esimeseks aspektiks oli õpilaste aktiivne osalemine õppeprotsessis. Seda peeti tähtsaks, kuna erinevad autorid (Fischer, 2004; Henno, 2015; Kadajas, 2005; Kikas, 2013; Kikas, 2010; Pedastsaar, 1999; Rannikmäe, 2005) on pidanud oluliseks õppimise sellist organiseerimist, mis sunnib õpilasi aktiivselt mõtlema, juba omandatud teadmisi ja oskusi uue tegelikkuse loomiseks kasutama. Õppematerjali katsetades oli näha, et õpilased tegutsesid enamustes õppetegevustes aktiivselt ja iseseisvalt. Tegevused sundisid õpilasi oma mõttetegevust pingutama, saadud teadmisi ja oskusi kandma üle uutesse olukordadesse. Näiteks jõe iseloomustuse koostamisel osati konkreetse jõe näitel õpitud teadmisi üle kanda vabalt valitud jõe. Iseseisvust teadmiste loomes näidati ka katsete kavandamisel ja läbiviimisel. Õpilased rakendasid uurimuslikke oskusi hüpoteeside kontrollimiseks, autoripoolset juhendamist oli vaja väga vähe. Seega aktiveeris õppematerjal õpilasi iseseisvalt tegutsema ja õppima. Teiseks aspektiks oli õpilaste koostööoskuste arendamine õppematerjali abil. Rannikmäe (2005) rõhutab koostöö oskuste olulisust loodusteadusliku kirjaoskuse arendamisel, Pedastsaar (1999) ja Fischer (2004) toovad välja rühmatöö vajalikkuse õppetöös. Antud töös koostatud õppematerjalis rühmatöö kasutamine õigustas ennast. Kuna rühmatöö oli planeeritud kahe erineva teema juures, nägi töö autor õpilaste koostööoskuste paranemist. Õpilastel suurenes vastutustunne ja oskus rühmakaaslasi kannatlikumalt ära kuulata. Fischer (2004) peab oluliseks, et rühmatöö annaks kognitiivseid oskusi, mis on seotud oma mõtete väljendamisega. Õppematerjalis kasutatavad ülesanded panid õpilasi rühmas omavahel suhtlema ja arvamust avaldama. Autori tähelepanekul pidid õpilased rühmas arvamuse avaldamisel rohkem pingutama, et ennast rühmakaaslastele paremini arusaadavaks teha. Kokkuvõttes võib öelda, et õpilased tegid

rühmas koostööd ja panustasid ühiselt tulemusse. Lisaks märkas uurija, et organiseerides tööd kahes erinevas rühmas erinevate ülesannetega, on võimalus läbi võtta rohkem materjali, mida on välja toonud ka Fischer (2004). Kolmanda aspektina võib vaadelda õppematerjali jõukohasust ja motiveerivust õpilastele. Käesoleva töö raames koostatud õppematerjalis ei olnud tegevusi ja ülesandeid, millega õpilased ei oleks üldse hakkama saanud. Autoripoolset suunamist vajab küsimuste moodustamine etteantud loodusteaduslike mõistetega ja jõe sügavuste märkimine ruudustikule. Antud ülesanded olid seotud teiste ainevaldkondadega (eesti keel, matemaatika), mis näitab ainete vahelise lõimise olulisust, mis on välja toodud ka *Põhikooli riiklikus õppekavas* (2011). Samas ei takistanud õppetegevuse käigus tekkinud raskused õpilaste aktiivset osalemist õppeprotsessis. Sellest järeldab töö autor, et koostatud õppematerjal oli õpilastele jõukohane. Kuna õpilased olid õppematerjali järgi tegutsedes positiivselt meelestatud ega näidanud üles tüdimust, siis võib arvata, et õppematerjal motiveerib õpilasi. Kikase (2013) sõnul tõstab õpilaste motiveeritust neile antud võimalus ise tegutseda. Seda oli näha ka õppematerjali katsetamisel. Õpilasi motiveeris tugevalt võimalus ise katseid kavandada, katsevahendeid valmistada ja katset vahetus looduses läbi viia. Töö autori koges, et uurimusliku meetodi rakendamine õppematerjalis tekitas õpilastes motivatsiooni ise uusi katseid planeerida ja läbi viia. Nad tegid vastavasisulise ettepaneku ka töö autorile. Ka *Põhikooli riikliku õppekava* (2011) lisa *Ainevaldkond loodusained* järgi kujunevad aktiivse loodusteadusliku loometöö tulemusena õpilastest motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvitatud õpilased. Toetudes eelnevale arvab töö autor, et koostatud õppematerjal on õppetöös rakendatav. Samas mõistab autor, et õppematerjali koostamine on pidev protsess ja õpetamise käigus vastavalt õpilaste eelnevatele teadmistele ja vajadustele muutuv.

Teisele uurimisküsimusele „Mida arvavad õpilased õppematerjalis rakendatud tegevustest?“ vastust otsides selgus, et õppematerjali järgi tegutsemine oli õpilaste arvates teistsugune kui tavapäraselt. Kuna töö autor ei tööta tegevõpetajana, siis on tal raske hinnata, missuguseid õppetegevusi kasutatakse loodusõpetuse tundides antud koolis valdavalt. Kuid toetudes Henno (2015) ja *European Commission* (2007) väidetele võib arvata, et õppetöös tuleks suurendada õpilasi aktiveerivate tegevuste ja uurimuslikku õppe kasutamist. Õpilased tõid eraldi välja õppematerjali positiivse küljena neile pakutud tegutsemisvõimalust. See ühtib ka mitmete autorite (Rannikmäe, 2005; Fisher, 2005) tõdemusega ja *Põhikooli riikliku õppekava* (2011) õpikäsitusega, kus peetakse oluliseks õpilastele võimaluse andmist ise omale teadmisi konstrueerida. Õpilased leidsid, et taoline õppimisviis aitab neil õpitavat lihtsamalt selgeks saada ja õpitu ei unune enam nii kergesti. Õpilased tõid positiivsena esile, et ei antud

ette valmis lahendusi, vaid küsimustele oli võimalus ise vastuseid leida. Õpilastele meeldis õppematerjali planeeritud uurimuslik õpe. Olbrei jt (2010) väidavad, et uurimuslik tegevus muudab õppetegevuse õpilaste jaoks huvitavaks. Õpilased avastasid, et katsete kavandamine ja läbiviimine ei olegi raske ja nüüd oskavad nad seda ka edaspidi teha. Väljaspool klassiruumi paiknev õppekeskkond tekitab õpilastes kõige muu positiivse kõrval ka elamusi, tundeid ja vaimustust (Olbrei et al., 2010), mida väljendasid ka intervjuueeritavad õpilased. Nad hindasid kõrgelt tegutsemisvõimalust jõe ääres ja arvasid, et rohkem tunde võiks olla siseruumidest väljas. Õpilased pidasid meeldivaks rühmaga koos tegutsemist, sest rühm julgustab neid. Ka Ficher (2004) väidab, et rühmas saavad õpilased üksteiselt emotsionaalset tuge. Õpilased tõstsid rühmatöö juures esile ka võimalust erinevaid küsimusi omavahel arutada, mis on üks koostööoskusi, mida rühmatöö arendab (Pedastsaar, 1999). Õpilased ei teinud ettepanekuid õppematerjali muutmiseks. Nad väitsid, et kõik tegevused ja ülesanded olid head ja muuta pole midagi vaja. Kuna õppematerjali katsetamise ajal kujunesid töö autoril õpilastega sõbralikud suhted, võib olla siin üks põhjus, miks õpilased ei soovinud õppematerjali muutmiseks ettepanekuid teha.

Kolmandale uurimisküsimusele „Milliseid muudatusi tuleb sisse viia õppematerjali, arvestades tegevusuuringu tulemusi?“ õpilaste intervjuude põhjal vastust ei saadud. Õpilased leidsid, et tegevused ja ülesanded olid huvitavad ja arendavad ning midagi muuta pole vaja. Töö autori uurimispäeviku analüüsile ja juhendajate soovitudele toetudes viidi õppematerjali siiski rida muudatusi. Õpetajate tööjuhendites täpsustati rühmatöö reeglite selgitamise vajadust ja toodi Fisherile (2004) toetudes sisse rühmatöö analüüsi osa. Ülesannete selguse parandamiseks muudeti juhiste sõnastust. Toetudes õppematerjali katsetamisel saadud tähelepanekutele arvestati soovitudega. Õpilaste töölehtedel kirjutati täpsemalt lahti õpilaste eneseanalüüs ja muudeti mõne töökorralduse sõnastust selgemaks. Konkreetsemalt on muudatused lahti kirjutatud eelnevas peatükis. Muudatustega õppematerjal on leitav bakalaureusetöö lisades (Lisa 1ab, 2ab, 3ab).

Neljandale uurimisküsimusele „Kuidas hindavad eksperdid loodud õppematerjali sobivust 5. klassi loodusõpetuses jõe teema käsitlemisel?“ vastust otsides arvestas töö autor asjaoluga, et andmeid ei pruugi olla analüüsiks piisavalt, kuna küsitlusele vastas ainult kolm tegevõpetajat. Tulemusi analüüsides keskenduti kahele aspektile. Esimeseks aspektiks oli õppematerjali vastavus töös püstitatud kriteeriumitele. Oluline oli, et õppematerjal vastaks *Põhikooli riikliku õppekavas* (2011) püstitatud nõuetele. Eksperdid leidsid, et õppematerjal on kooskõlas õppekavaga, piisavalt lõimitud ja õppematerjalis kasutatavad tegevused toetavad õpilastes loodusteaduslike teadmiste ja uurimisoskuste kujunemist ning praktiliste tööde



tegemise oskust. Ekspertid arvasid, et õppematerjal loob aktiivse õpilaskeskse õppekeskonna, mis motiveerib õpilasi tegutsema, õpitavat analüüsima, mõistma ja järeldusi tegema. See haakub konstruktivistliku õpikäsitusega, mida peavad oluliseks mitmed autorid ( Kikas, 2010; Rannikmäe, 2005 jt). Positiivsena toodi esile uurimusliku õppe kasutamist, mis arendab õpilaste uurimuslikke ja praktiliste tööde tegemise oskusi. Leiti, et õppematerjalis olevad tööjuhised õpetajatele toetavad teema käsitlemist ja töölehed on õpilastele arusaadavad. Üks ekspert juhtis tähelepanu õpilaste töölehel kasutatud keerulisele sõnastusele (ristlõike profiil), mille mõistmine võib õpilastele raskust valmistada, kuid töö autor katsetamise käigus seda raskust õpilaste juures ei täheldanud. Positiivsena toodi välja ka õpilaste koostegutsemise võimaluse pakkumist, mis suurendab õpilaste koostööoskusi. Koostööoskuste arendamise vajalikkust loodusteaduslikus hariduses rõhutab ka Rannikmäe (2005). Ühes eksperdis tekitas küsimusi õppematerjali mahtuvust etteantud aja piiridesse, kuna klassikollektiivis olevad õpiraskustega õpilased võivad võtta töö tempo maha. Töö autor oli õppematerjali katsetamisse kaasanud ka õpiraskustega õpilasi ja ei täheldanud õpilaste tegutsemise tempos erinevusi. Samas võib töö autori arvates võtta õppematerjali järgi tegutsemine rohkem aega, kui tegevused viiakse läbi terve klassiga. Kokkuvõttes olid eksperdid nõus, et koostatud õppematerjal on 5. klassi loodusõpetuse tundides kasutatav. Teise aspektina soovis töö autor õppematerjali analüüsida lähtuvalt ekspertide kogemustest. Selleks lisati küsitlusele avatud küsimused ja kommenteerimise võimalus. Kahjuks kasutasid eksperdid seda võimalust väga vähe, mistõttu pole võimalik olulist välja tuua.

#### *4.1. Töö nõrkused*

Õpilaste intervjuudest saadud andmete, ekspertide küstluse tulemuste ja uurijapäeviku märkmete korduval läbilugemisel ning analüüsimisel oli võimalik tuua välja tähelepanekud, mis puudutavad tegevusuuringu kavandamise ja läbiviimisega seonduvaid kitsaskohti.

Esimeseks kitsakohaks peab töö autor enda mittetöötamist tegevõpetajana. Autor tunnetas tegevusuuringu vältel, et tal on vähe eelnevaid praktilisi kogemusi koos õpilastega õppeprotsessis osalemisest ja võrdlusmaterjali erinevate õppemeetodite kasutamisest. Suhteliselt vähene õpilastega koos tegutsemise aeg põhjustas autoris ebakindlust teha järeldusi õpilaste teadmiste ja oskuste tasemest ning õpilaste arengust. Kuigi kooli juhtkond ja loodusainete õpetajad suhtusid autori uurimistegevusse väga positiivselt ja toetavalt, polnud autoril võimalik tunda kolleegide toetust, mis praktiseerivatel tegevõpetajatel koolikeskkonnas olemas on.

Teiseks nõrgaks kohaks kujunes asjaolu, et töö autor viis õppematerjalide katsetuse läbi

ainuiskuliselt väikese arvu õpilastega, mille kestel kujunesid autori ja õpilaste vahel välja sõbralikud suhted. See võis mõjutada õpilaste intervjuerimisel autorile antud vastuseid. Võib arvata, et kui õppematerjali oleks katsetatud koolis töötava tegevõpetaja poolt kogu klassiga, oleks saadud põhjalikum ja usaldusväärsem tagasiside. Praegu tutvusid eksperdid ainult koostatud õppematerjaliga ja vastasid selle põhjal küsitlusele. Sellest võib oletada, et õppematerjali katsetamisel terve klassiga tegevõpetaja poolt võib käesoleva töö tulemus kujuneda teistsuguseks.

Tegevõpetajatele laiali saadetud küsitlustele eksperthinnangu saamiseks oli vastanud vähe (kolm õpetajat). Töö autor tegi küll neist kokkuvõtted, kuid annab endale aru, et järeltuste tegemiseks ei pruugi olla andmeid piisavalt. Küsitlusele oli ekspertidele lisatud ka kommenteerimisvõimalus ja avatud küsimused, et suunata õpetajaid jagama järgimist väärt kogemusi. Kahjuks vastati neile vähe. Töö autor arvab, et eksperthinnangu saamiseks oleks võinud viia läbi tegevõpetajatega õppematerjali põhjal vestlusringi (lisaks küsitlusele). Õnnestunud arutelu korral oleks autor saanud õppematerjalile ka hinnangu lähtuvalt ekspertide kogemustest, mis praegu jäi saamata.

Vaatamata puudujääkidele ja mitmetele piirangutele õppis töö autor tegevusuuringut läbi viies väga palju ja omandas hindamatu kogemuse.

Kokkuvõtvalt võib töö autor öelda, et loodusõpetuses õppematerjal teemal „Jõgi kui elukeskkond“ 5.klassile oli õpilastele jõukohane. Õppematerjal kujundab õpilastes loodusteaduslikku kirjaoskust. Õppematerjali kavandatud akitviseerivaid õppemeetodid ja uurimuslik õpe motiveerivad õpilasi aktiivselt õppeprotsessis osalema.

#### Tänuõnad

Tänan Tartumaa kooli juhtkonda, loodusainete õpetajaid ja 5. klassi klassijuhatajat, kes lubasid õppematerjali katsetada ning õpilasi intervjuerida. Tänan kõiki uuringus osalenuid õpilasi ja eksperthinnangu andud tegevõpetajaid kogemuste jagamise eest.

#### Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

27.05.2016

*Kadi Järve*

Kasutatud kirjandus

- Aher, S., Kala, U., Nurm, T. & Tõnisson, E. (1997). *Õppimiskeskne õpetamine*. Tallinn: Avita.
- Aikenhead, G. (1994). *What is science teaching?* Külastatud aadressil <https://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/sts05.htm>.
- Aruvee, M. (2013). Õpetaja M. Aruvee töökava näidis (5. kl). Külastatud aadressil [http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95petaja\\_M.\\_Aruvee\\_t%C3%B6%C3%B6ka\\_n%C3%A4idis\\_%285.\\_kl%29](http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95petaja_M._Aruvee_t%C3%B6%C3%B6ka_n%C3%A4idis_%285._kl%29).
- Dunbar, K. & Klahr, D. (1988). Dual Space Search During Scientific Reasoning. Külastatud aadressil [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1201\\_1/pdf](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1201_1/pdf).
- European Commission (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Külastatud aadressil [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf).
- Faehlmann, F. R. (2014). Emajõe sünd. *Muistendid. Paiklikud ennemuistsed jutud* (lk 16-17). Tallinn: Varrak.
- Fichtman, D. N. (2016). *Süvitsi tegevusuuringust*. Tartu: Tartu Ülikool.
- Fischer, R. (2004). *Õpetame lapsi õppima*. Tartu: AS Atlex.
- Fischer, R. (2005). *Õpetame lapsi mõtlema*. Tartu: AS Atlex.
- Henno, I. (2005). Loodusteaduslik kirjaoskus kui prioriteet rahvusvahelistes võrdlusuuringutes ja riiklikus õppekavas. I. Henno (Toim), *Loodusainete õpetamisest koolis I osa* (lk 25- 28). Tallinn: Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus.
- Henno, I. (2010). *Loodusvaldkonna seosest õppekava üldosaga*. Külastatud aadressil [http://www.oppekava.ee/index.php/Loodusvaldkonna\\_seostest\\_%C3%B5ppekava\\_%C3%BCldosaga](http://www.oppekava.ee/index.php/Loodusvaldkonna_seostest_%C3%B5ppekava_%C3%BCldosaga).
- Henno, I. (2011). *Soovitusi õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamiseks PISA uuringule toetudes*. Külastatud aadressil <https://goo.gl/iLTVIN>.

- Henno, I. (2015). *Loodusteaduste õppimisest ja õpetamisest Eesti koolides rahvusvaheliste võrdlusuuringute taustal*. Tallinn: Tallinna Ülikool.
- Jankovski, K. & Kuresoo, R. (2014). *Loodusõpetus õpik 5.klassile*. Tallinn: Avita.
- Kadajas, H.-M. (2005). *Õppima õppimine ja õppima õpetamine: komponendid ja võimalused*. Tallinn: Tallinna Ülikool.
- Kaljula, S. & Relve, H. & Saar, A. (2014). *Loodusõpetuse õpik 5.klassile, I osa*. Tallinn: Kirjastus Koolibri.
- Kaljula, S. & Relve, H. & Saar, A. (2012). *Loodusõpetuse õpik 5.klassile, I osa*. Tallinn: Kirjastus Koolibri.
- Kikas, E. (2010). Tunnetusprotsessid ja nende arengulised iseärasused. Kikas, E. (Toim), *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes* (46-47). Tallinn: Haridus- ja Teadusministeerium.
- Kikas, E. (2013). Õpilaskesksest õppimisest ja õpetamisest. Kass, M. (Toim.), *Seestpoolt suurem Eesti. Haridus ja haritus. Metsaülikool Eestis 2011-2012* (lk 70-83). Tartu: SE & JS.
- Krigul, N. (2013). *Õpetaja töökava näidis matemaatika (5.klass)*. Külastatud aadressil <http://goo.gl/ChzbWp>.
- Kuusk, T. (2010). *Lõiminguviisid*. Külastatud aadressil <https://www.hm.ee/sites/default/files/l6imingukogumik.pdf>.
- Käo, H. (2010). Kuidas tekkisid jõed? Krusten, R. (Toim.), *Eesti muistendite kuldraamat* (lk 19-20). Tallinn: TEA.
- Löfstrom, E. (2011). *Tegevusuuringu käsiraamat*. Tallinn: Archimedes.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation*. Külastatud aadressil <http://goo.gl/Mm9bTe>.
- Pedaste, K. & Pedaste, M. (2009). Kuidas rakendada uurimuslikku õpet algklassidest põhikooli lõpuni? *Kägu*, 17, 5-17.

Pedastsaar, T. (1999). *Õpi- ja õpetamisviisid*. Tartu: AS VALI.

PISA 2006 loodusteadusliku kirjaoskuse raamdokument. (s.a.). Külastatud aadressil [http://uuringud.ekk.edu.ee/fileadmin/user\\_upload/documents/PISA\\_2006\\_loodusteadusliku\\_kirjaoskuse\\_raamdokument.pdf](http://uuringud.ekk.edu.ee/fileadmin/user_upload/documents/PISA_2006_loodusteadusliku_kirjaoskuse_raamdokument.pdf).

Olbrei, M., Pärtel, E., & Teiler, M. (2010). Loodusained, Kikas, E. (Toim), *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes* (lk 297-301). Tallinn: Haridus- ja Teadusministeerium.

Põhikooli riiklik õppekava (2011). Riigi Teataja. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020>.

Põhikooli riiklik õppekava (2011). Vabariigi valituse 6. jaanuari 2011.a. määruse nr1, lisa 4. Külastatud aadressil [https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1140/1201/1001/VV1\\_lisa4.pdf](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1140/1201/1001/VV1_lisa4.pdf).

Rannikmäe, M. (2005). Loodusteaduslik kirjaoskus kujundamine üldhariduskoolis. I. Henno (Toim), *Loodusainete õpetamisest koolis I osa* (lk 7-9). Tallinn: Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus.

Rannikmäe, M. (2010). *Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine*. Külastatud aadressil [http://www.oppekava.ee/index.php/Loodusteaduste-ja\\_tehnoloogiaalase\\_kirjaoskuse\\_kujundamine](http://www.oppekava.ee/index.php/Loodusteaduste-ja_tehnoloogiaalase_kirjaoskuse_kujundamine).

Riigi Teataja (2010). *Õpikutele, tööraamatutele, töövihikutele ja muule õppekirjandusele, õppekirjanduse retsenseerimisele ja retsensentidele esitatavad nõuded*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/13349125>.

Rootsmaa, V. (2013). *Õpetaja töökava näidis loodusõpetus 5. klass*. Külastatud aadressil [http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95petaja\\_t%C3%B6%C3%B6kava\\_n%C3%A4idis\\_loodus%C3%B5petus\\_5.\\_klass](http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95petaja_t%C3%B6%C3%B6kava_n%C3%A4idis_loodus%C3%B5petus_5._klass).

Szczepanski, A. (2012). Õuekeskkond- õpikeskkondade rohke võimas klassituba. Dahlgren, L.O., Sjölander, S., Strid, J. P. & Szczepanski, A. (Toim), *Õuesüppepedagoogika kui teadmiste allikas – lähiümbrusest saab õpiõu* (lk 9-10). Tallinn: Tallinna Ülikool.

Unt, E. (1974). *Õpilaste aktiveerimine tunnis*. Tallinn: Valgus.

**Lisa 1a. „Jõgi ja selle osad“.**

**ÕPETAJALE JUHEND**

**Teema:** Jõgi ja selle osad.

**Eesmärk:** Õpilane õpib kirjeldama jõge kaardil.

**Õpitulemused:** Õpilased koostavad küsimusi, kasutades loodusteaduslikke mõisteid; õpilased iseloomustavad Emajõge, toetudes tekstile (muistendile) ja kaardile; õpilased kirjeldavad ette antud jõge (paiknemine, lähe ja suue, voolusuund, lisajõed); õpilased eristavad õpitu piires teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust, õpilane töötab rühmas.

**Vanuseaste:** V klass.

**Töövahendid:** Osadeks jaotatud muistend, kaart Emajõe kohta, Eesti lauaatlas, Eesti suur seinakaart, tööjuhend, kirjutusvahend.

**Lõiming õppeainetega:** Eesti keel (töö muistendiga, lugemine ja arutelu, küsimuste esitamine; seoste loomine ja üldistamine; iseloomustuse koostamine); geograafia (kaardil orienteerumine).

**Lõiming õppekava läbivate teemadega:** Teabekeskond (info kogumine kaardilt, tekstist).

**Ajakulu:** 1 õppetund.

**Tegevus:**

1. Lastele mõistatuse esitamine sissejuhatuseks:  
*Hobune jookseb, ohjad seisavad paigal. Mis see on? (jõgi).*  
Arutamine, mis võib olla hobune? (veevool), mis ohjad? (jõe kaldad).  
Küsimuse esitamine, milline jõgi läbib nende kodupaika?
2. Õpilaste jaotamine 3-4 kaupa heterogeensetesse (poisid-tüdrukud ja erineva tasemega õpilased koos) rühmadesse. Rühmatöö reeglites kokku leppimine.
3. Rühmadele muistendi (segamini aetud lõikudega) andmine, mille rühmad ühiselt lugedes tervikuks kokku panevad.
4. Ühe rühma poolt tervikliku muistendi ette lugemine teistele, muistendi sisu taastamine ühise arutelu käigus oma sõnadega.

**Muistend Emajõe sünd Faehlmanni (2014) ja Kão (2010) järgi (4 lõigus):**

*Maailm oli muidu juba päris valmis, aga jõed olid puudu. Eks Vanaisa mõelnud ammu, et hea kui jõedki olemas oleksid. Alustas Emajõest. Ta kutsus loomad Võrtsjärve äärde kokku, et need tulevasele jõele mugava voolutee kaevaksid. Jänes pani hüpeldes kallakut pidi Peipsi poole ajama, nii kergem minna. Rebane jooksis talle saba lohistades järele.*

*Maad mööda lohisev saba märkis joone, mida mööda pidi voolama jõgi. Mutt kündis esimese vao. Mäger kaevas vao sügavamaks. Hunt kaapis vao laiemaks. Karu laotas mulla kallastele laiali. Ja sedasi kuni Peipsini välja. Kui jõesäng valmis sai, valas Vanaisa sellesse oma kuldsest kausist vee sisse.*

*Vaatas Vanaisa, ilus küll, aga vett vähe võitu, jõesäng veel pooltühi. Vaja lisa hankida. Astus siis Vanaisa jalgupidi jõkke, vaatas näoga Peipsi suunas, kuhu vesi voolas, ja hakkas tööle. Tõmbas parema käe näppudega paremalt poolt jõgesid lisaks, tõmbas vasaku käe näppudega vasakult poolt jõgesid lisaks, et need Emajõkke vett juurde tooksid. Ja tõidki.*

*Nüüd oli Vanaisa rahul. Jõgi pikk omajagu; lai ja sügav, et mahuvad väikesed seal elama ja suured laevaga sõitma. Vanaisa ohkas kergendatult ja läks muid toimetusi tegema. Karu aga väsis veidi enne Peipsit. Ei tassinud enam korralikult mulda välja, ega laotanud kallastele. Vool vedas muda-prahti suudmesse, praht vajus põhja, kergitas jõesängi. Vesi hakkas kaldaid uputama, jõele harusid tekitama. Ei voolanud enam kogu vesi Peipsisse, osa jäi karjamaadele pidama. Nii tekkis Emajõe suudmesse, Peipsi külje alla suur soo-ala.*

(Fr. R. Faehlmanni „Emajõe sünd“ ja H. Kão „Kuidas tekkisid jõed“ ainetel)

5. Töölehtede jagamine rühmadele koos Emajõe kaardiga (igale liikmele oma tööleht). Töölehel mõisted: LÄHE, SUUE, JÕESTIK, PEAJÕGI, PAREMPOOLSED LISAJÕED, VASAKPOOLSED LISAJÕED, VOOLUSUUND, JÕE PIKKUS, DELTA (SUUDMEALA), VOOLUKIIRUS. Küsimuste moodustamine etteantud mõisteid kasutades, toetudes muistendile ja kaardile. Vajadusel suunavate küsisõnade etteandmine tahvil (näiteks: mis? milline? kus? missugused? mida? millest? jms)

Oodatavad küsimused:

*Kus asub Emajõe lähe? (Võrtsjärv)*

*Kus asub Emajõe suue? (Peipsi järv)*

*Mis moodustab jõestiku? (peajõgi koos kõigi oma lisa- ja harujõgedega)*

*Missugune on peajõgi? (kõige pikem ja veerohkem osa)*

*Missugused on Emajõe parempoolsed jõed? (Elva ja Ahja jõgi)*

*Missugused on Emajõe vasakpoolsed jõed? (Põltsamaa, Pedja, Laeva ja Amme jõgi)*

*Milline on Emajõe voolusuund? (Võrtsjärvest Peipsi järve)*

*Kui pikk on Emajõgi? (100km)*

*Mida nimetatakse suudmealaks? (suue koos harujõgedega-delta)*

*Miks vesi jões voolab? (raskusjõu mõjul kõrgemalt madalamale)*

*Millest oleneb voolukiirus? Jne*

6. Rühmade vahelise küsimuste-vastuste vooru korraldamine Emajõe kohta. Rühmad esitavad vaheldumisi küsimusi teistele rühmadele ja vastavad neile. Vabalt valitud õpilane näitab vastavalt vastustele jõe osi, lisajõgesid jms seinakaardil. Lisaselgituste andmine õpetaja poolt. Erinevatele õpilastele võimaluse andmine küsimiseks ja vastamiseks. Osad küsimused võivad jääda vastamata, see tähendab järgmiseks tunniks. Näiteks, kui suur on Emajõe voolukiirus ja kuidas saab seda arvutada.
7. Emajõe ja tema lisajõgede voolusuundade märkimine töölehel olevale kaardile õpilaste poolt.



8. Igale rühmale erineva Eesti jõe (näiteks Narva, Pärnu, Navesti jne) määramine õpetaja poolt. Rühmad otsivad välja etteantud jõe Eesti lauaatlase füüsiliselt kaardilt ja koostavad selle kohta kirjaliku iseloomustuse, toetudes kaardile ning eelnevalt koostatud küsimustele ja vastustele.
9. Rühmade kannavad iseloomustuse teistele Eesti seinakaardi juures ette, osutades kaardile.
10. Kokkuvõtte tegemine, mida sellest tunnis õpiti? Mida õpilased enda jaoks teada said? (jõe kohta)
11. Rühmatöö hindamine koos õpilastega ühises arutelus. Abistavad küsimused, mis aitavad õpilastel keskenduda rühmatöö erinevatele aspektidele:
  1. Mis oli teie arvates selle töö eesmärk?
  2. Mida te tunnete, kui mõtlete tagasi täna rühmas toimunule?
  3. Mis oli teie rühma töös positiivset?
  4. Mis oleks seda paremaks muutnud?
  5. Mida te enda arvates olete õppinud? (Fisher, 2004)

Pärast arutelu annab õpilane hinnangu oma tegevusele töölehel.

**Hindamine:** Õpetaja annab tagasisidet õpilastele tulemuste kohta; rõhutab õppijate tugevusi ja toetub edasiste tegevuste planeerimisel nendele.

Kasutatud allikad

Faehlmann, F. R. (2014). Emajõe sünd. *Muistendid. Paiklikud ennemuistsed jutud*, lk 16-17, Tallinn: Varrak

Fischer, R. (2004). *Õpetame lapsi õppima*, lk 109-111, Tartu: AS Atlex.

Eesti füüsiline kaart (A4). Külastatud leheküljel:  
<http://www.regio.ee/?op=body&id=142>

Käo, H. (2010). Kuidas tekkisid jõed? Krusten, R. (Toim) *Eesti muistendite kuldraamat*, lk 19-20, Tallinn: TEA.

**Lisa 1b. „Jõgi ja selle osad“.**

# ÕPILASE TÖÖLEHT

## Teema: Jõgi ja selle osad.

**Vahendid:** Lauaatlas, muistend, kirjutusvahend.

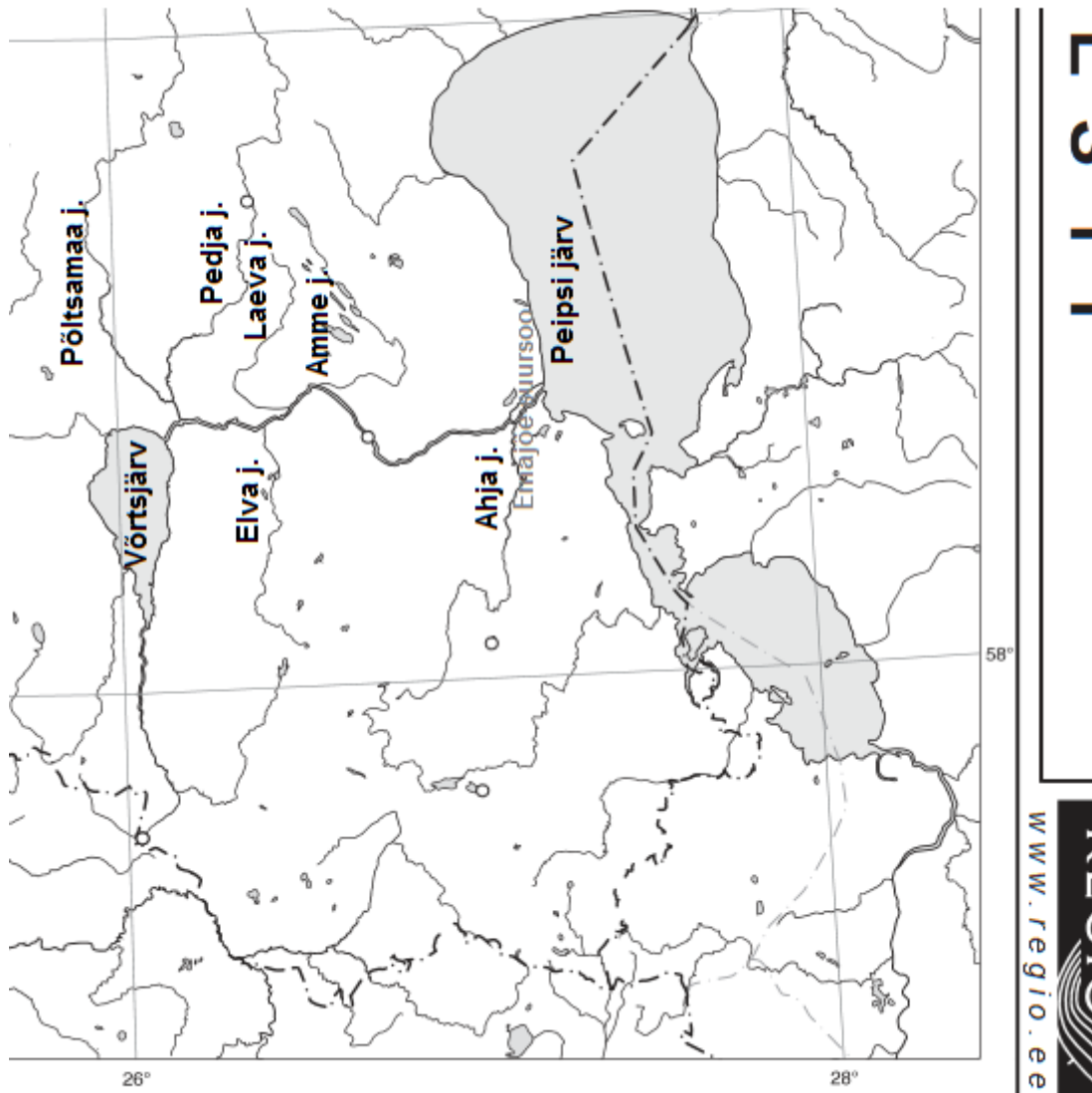
**Eesmärgid:** Selles tunnis õpid sa tundma jõge ja selle osi, esitama jõe kohta küsimusi ja kaardi abil neile vastama. Lõpuks oskad erinevaid jõgesid ja nende osi kaardil näidata ning ette antud jõge iseloomustada. Lisaks teed koostööd oma rühmakaaslastega.

1. Uurige kaarti ja toetuge loetud muistendile! Koostage 10 küsimust Emajõe kohta! Küsimustes kasutage järgmisi mõisteid:

LÄHE, SUUE, JÕESTIK, PEAJÕGI, PAREMPOOLSED LISAJÕED,  
VASAKPOOLSED LISAJÕED, VOOLUSUUND, JÕE PIKKUS, DELTA  
(SUUDMEALA), VOOL, VOOLUKIIRUS

Küsimused:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Joonis 1. Emajõe kaart (Regio.ee kohandatud kontuurkaart)

2. Märkige kaardile nii peajõe kui ka lisajõgede voolusuunad. Märkige joonega jõestiku piir!

3. Kirjutage lauaatlases oleva Eesti füüsilise kaardi abil ..... jõe iseloomustus. Toetuge eelnevalt läbi tehtud punktidele.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Kandke koos rühmaga jõe iseloomustus seinakaardi juures teistele ette.

5. Mida ma selles tunnis õppisin?

.....

.....

.....

.....

Milles olin tugev?

.....

.....

.....

.....

Mis tuli mul hästi välja?

.....

.....

.....

.....

Mida pean veel harjutama?

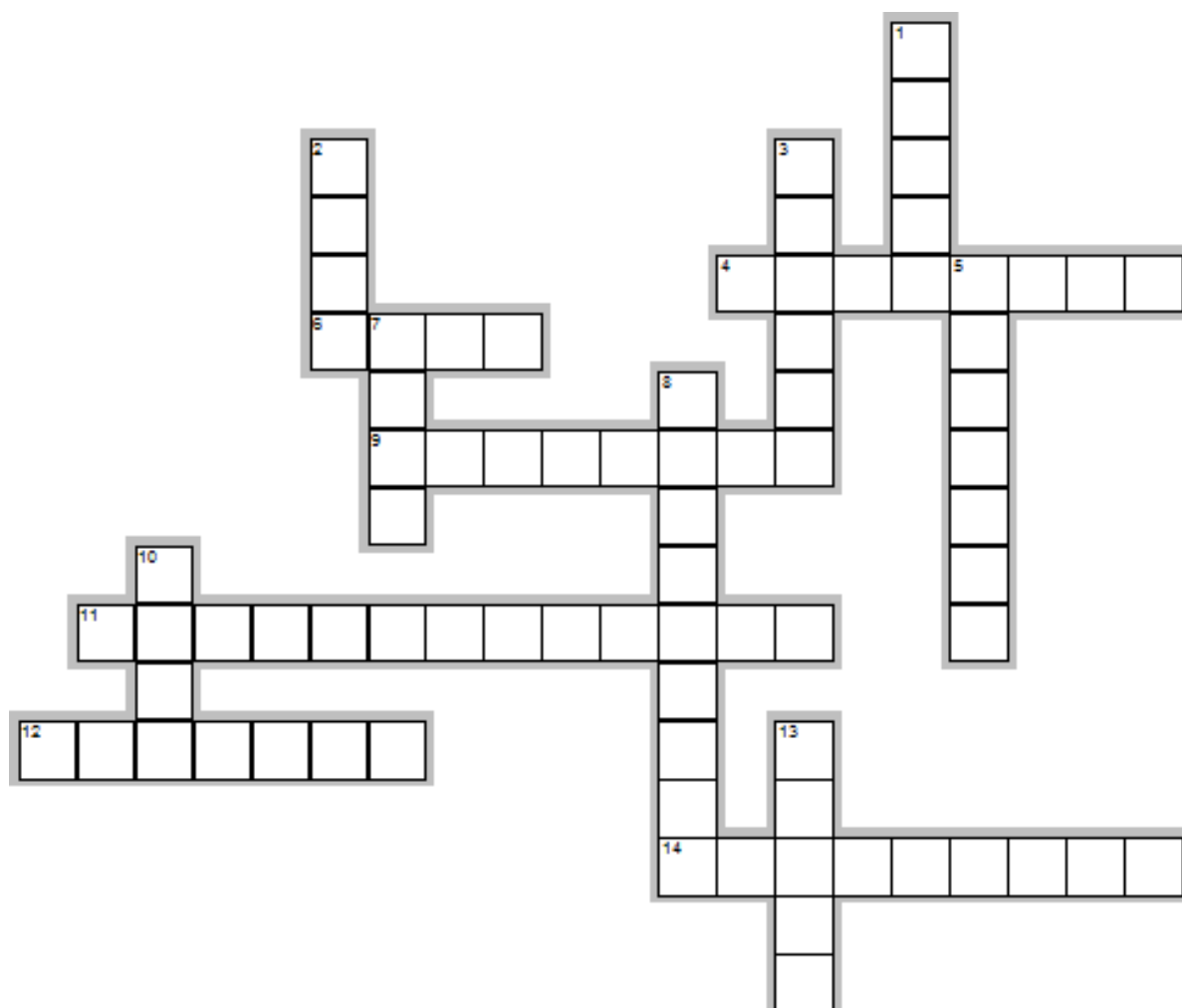
.....

.....

.....

.....

## LISAÜLESANNE!



### VASAKULT PAREMALE:

4. Sealt voolab vesi suuremasse jõkke sisse.
6. Emajõe parempoolne lisajõgi.
9. Sealt kaudu voolab vesi suuremast jõest välja.
11. Asub Emajõe suudmealal.
12. Jõe voolutee.
14. Jõe iseloomulik tunnus.

### ALLA:

1. Jõesetete kuhjumise tagajärjel tekkinud mitmeharuline jõesuue.
2. Jõe suubumiskoht.
3. Emajõe suue.
5. Selle moodustab peajõgi koos kõigi harudega.
7. Jõe algus.
8. Emajõe lähe.
10. Emajõe vasakpoolne lisajõgi.
13. Jõgi on .....veekogu.

**Lisa 2a. „Vee voolamine. Jõesäng“.**

**ÕPETAJALE JUHEND**

**Teema:** Vee voolamine jões. Jõesäng.

**Eesmärk:** Õpilane rakendab katse kavandamisel loodusteaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel.

**Õpitulemused:** Õpilased sõnastavad, toetudes jutukesele (muistendi järg), uurimisküsimused ja hüpoteesid; planeerivad rühmas katse uurimisküsimustele vastuste leidmiseks ja hüpoteeside kontrollimiseks; valmistavad ühiselt katsevahendid.

**Vanuseaste:** V klass.

**Töövahendid:** Jutuke (muistendi järg), silla ja jõe ristlõike joonis, plastikust tross, metallist raskused, värvilised teibid, ujukite toorikud, hambatikud, naasklid, joonalud, kirjutusvahend.

**Lõiming õppeainetega:** Eesti keel (teksti lugemine, analüüs, küsimuste esitamine, hüpoteeside sõnastamine), matemaatika (joonise lugemine, mõõtkava planeerimine, mõõtkava märkimine loodile), tööõpetus (katsevahendite valmistamine).

**Lõiming õppekava läbivate teemadega:** Tehnoloogia ja innovatsioon (katse planeerimine).

**Ajakulu:** 1 õppetund.

**Tegevused:**

1. Ühiselt jutukese lugemine, ühises ajurünnakus uurimisküsimuste püstitamine.

Tekst:

*Kui jõgi oli valmis saanud, tulid rebane ja jänes ka nende poolt maha märgitud jõge vaatama. Oli ikka ilus küll: vesi vulises ja päike sillerdas veepinnal. Ei saanud nad aga kaua seda ilu imetleda, kui kiskus juba tüliks kätte. Voolav vesi uuristas kaldaid, kiskus põhjast liiva ülesse ja kandis igasugust prahti edasi, mistõttu rebane ja jänes hästi läbi vee ei näinud, et mis kujuga see loomade kaevatud veevoolamise säng siis ka on. Kui sügav äärest, kui sügav keskelt, või äkki ühetaoline igalt poolt? Jänes väitis ühte, rebane teist, teineteisele järele anda ei tahtnud kumbki pool. Ei saanud rebane ja jänes selget sotti ka veevoolamise kiiruse kohta. Kas vool on kiirem kalda ääres või keskel, või äkki ühetaoline igal pool? Mine sa võta kinni. Ei osanud jänes ja rebane muud targemat teha kui vaielda. Ja vaidlevad tänapäevani.*

2. Uurimisküsimuste sõnastamine ajurünnaku käigus koos õpilastega jutukese toel. Uurimisküsimuste ja õpilaste poolt pakutud hüpoteeside vormistamine tahvil.

Oodatavad uurimisküsimused ja hüpoteesid:

***Missugune on jõesängi sügavus kalda ääres ja keskel?***

*\_Jõesäng on keskelt sügavam, kui äärest.*

*\_Jõesäng on äärest sügavam, kui keskelt.*

*\_Jõesäng on enam-vähem ühesügavune.*

***Missugune on voolukiirus jõe erinevates kohtades?***

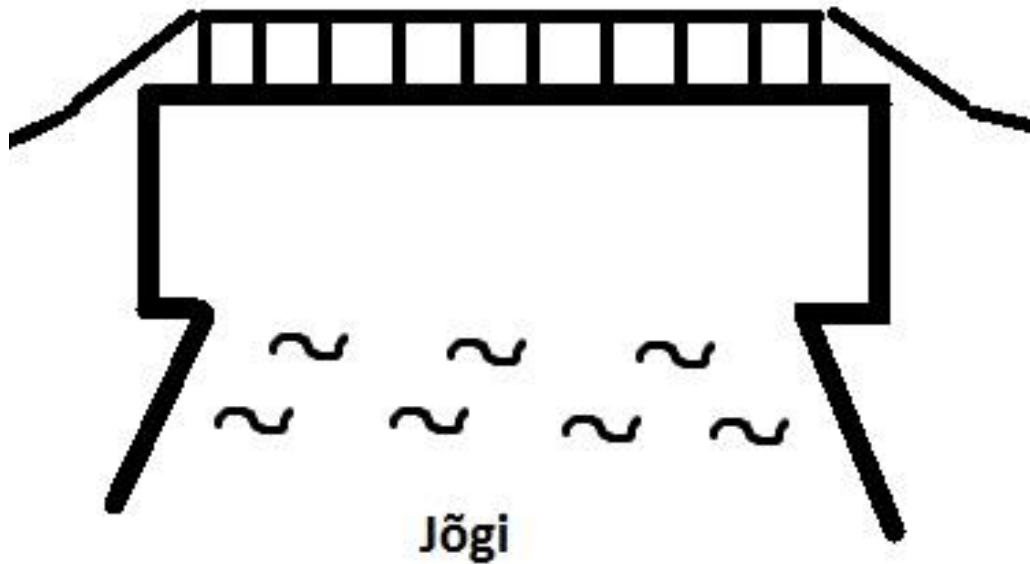
*\_Kalda ääres on vool kiirem, kui jõe keskel.*

*\_Kalda ääres on vool aeglasem, kui jõe keskel.*

*\_Voolukiirus on enam-vähem ühesugune igal pool.*

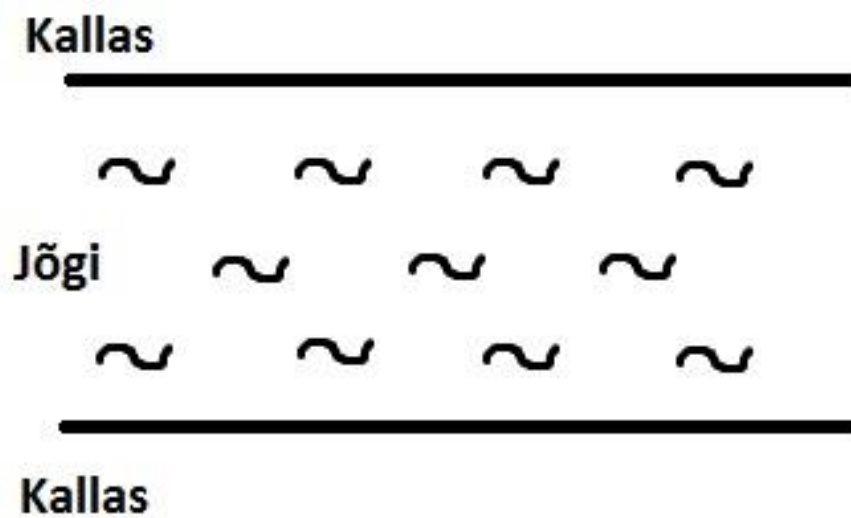
3. Õpilaste 4 kaupa heterogeensetesse rühmadesse (poisid-tüdrukud, erineva tasemega õpilased koos) jaotamine. Rühmatöö reeglite selgitamine.
4. Pooled rühmad saavad jõesängi-teema, pooled voolukiiruse-teema. Rühmad mõtlevad välja katsed hüpoteeside kontrollimiseks, toetudes joonisele.

Jõesängi-uurijatele joonis silla ja jõe ristlõikest:



Joonis 1. Silla ja jõe ristlõige

Voolukiiruse-uurijatele joonis jõelõigust koos kallastega:



Joonis 2. Jõelõik koos kallastega



5. Planeeritud katsete etapiviisiline tutvustamine rühmade poolt kaasõpilastele. Arutelu katsete teostamise võimalikkuse üle. Ühine katsekäigu sõnastamine.

Variandid võimalikest katse kirjeldustest (idee on saadud Aleksander Maastik „Hüdroloogia alused“).

***Jõesängi-uurimise katse kirjeldus:***

*Trossi ja raskuste abil valmistatakse käsilood. Käsiloodile märgitakse teibiga mõõtkava. Sillalt lastakse käsiloodi võrdsetel vahekaugustel vette ja märgitakse üles loodi mõõdiku järgi sügavused. Mõõtmistulemuste järgi joonestatakse ruudulisele paberile jõesängi ristprofiil.*

***Voolukiiruse-uurimise katse kirjeldus:***

*Jõe ääres valitakse välja sirge jõeosa. Kaldal mõõdetakse (silma hinnates) välja 5-10 meetri pikkune lõik, mis tähistatakse tokkidega (võib valida looduslikud objektid tähisteks, näiteks kivi, puu jne). Enne tokki visatakse vette ujuk. Kui ujuk jõuab tokini, hakatakse mõõtma aega, mida mõõdetakse kuni järgmise tokini. Üks ujuk visatakse vette kalda lähedale, teine ujuk jõe keskossa. Mõõdetud ajad märgitakse üles ja võrreldakse oma vahel.*

6. Jõesängi-uurijad valmistavad käsiloodi (seovad raskuse trossi otsa), valivad optimaalse mõõtkava jõe keskmise sügavuse järgi (näiteks iga 20 cm järel) ja märgivad vahemikud värviliste teipidega trossile.  
Voolukiiruse-uurijad valmistavad ujukid, kinnitades ujukitoorikutele naaskli abil hambatikud, mille külge kleebivad värvilisest paberist lipud.
7. Kokkuvõtete tegemine, mida sellest tunnis õpiti? (katse planeerimise kohta)
8. Rühmatöö hindamine koos õpilastega ühises arutelus. Abistavad küsimused, mis aitavad õpilastel keskenduda rühmatöö erinevatele aspektidele:

1. Mis oli teie arvates selle töö eesmärk?
2. Mida te tunnete, kui mõtlete tagasi täna rühmas toimunud?
3. Mis oli teie rühma töös positiivset?
4. Mis oleks seda paremaks muutnud?
5. Mida te enda arvates olete õppinud? (Fisher, 2004)

Pärast arutelu annab õpilane hinnangu oma tegevusele töölehele.

**Hindamine:** Õpetaja annab tagasisidet õpilaste tulemuste kohta; rõhutab õppijate tugevusi ja toetub edasiste tegevuste planeerimisel nendele.

Kasutatud kirjandus:

Fischer, R. (2004). *Õpetame lapsi õppima*, lk 109-111, Tartu: AS Atlex.  
Maastik, A. Hüdroloogia alused. Külastatud aadressil:  
<http://web.zone.ee/veefailid3/hydroloogia/H%FCdroloogia%20kosnpekt.doc>.

**Lisa 2b. „Jõe voolamine. Jõesäng“.**

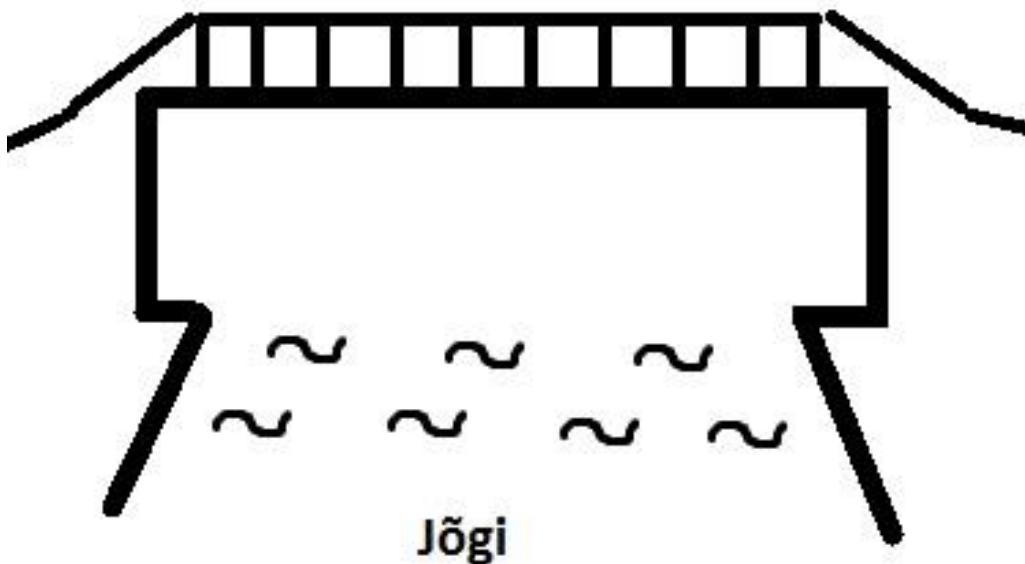
**JÕESÄNGI-UURIJA TÖÖLEHT**

**Teema:** Jõesäng.

**Vahendid:** Tööleht, kirjutusvahend, materjalid katsevahendi valmistamiseks (saab õpetaja käest).

**Sissejuhatus:** Sul on võimalus mõelda välja katse hüpoteeside (oletuste) kontrollimiseks ja valmistada vahend katse läbi viimiseks. Kuula, mida arvavad sinu rühmakaaslased ja paku välja oma idee.

1. Uurige joonist! Mõelge välja katse, kuidas mõõta sillalt jõesängi sügavust! Joonistage skeem või kirjutage katsekäik üles.



Joonis 1. Silla ja jõe ristlõige

.....

.....

.....

2. Tutvustage oma ideed teistele rühmadele.

3. Valmistage käsilood. Leppige kokku mõõtkava. Amme jõe keskmine sügavus on 1m ja 20 cm. Märkige ühiselt värviliste teipidega mõõtkava käsiloodile.

4. Mida ma selles tunnis õppisin?

.....

.....

.....

.....

Milles olin tugev?

.....

.....

.....

.....

Mis tuli mul hästi välja?

.....

.....

.....

.....

Mida pean veel harjutama?

.....

.....

.....

.....

## VOOLUKIIRUSE-UURIJA TÖÖLEHT

**Teema:** Vee voolamine jões.

**Vahendid:** Tööleht, kirjutusvahend, materjal katsevahendi valmistamiseks (saab õpetaja käest).

**Sissejuhatus:** Sul on võimalus mõelda välja katse hüpoteeside (oletuste) kontrollimiseks ja valmistada vahend katse läbi viimiseks. Kuula, mida arvavad sinu rühmakaaslased ja paku välja oma idee.

1. Uurige joonist. Mõelge välja katse, kuidas kontrollida jõe voolukiirust kalda äärest ja jõe keskelt. Joonistage skeem või kirjutage katsekäik.

**Kallas**



**Jõgi**



**Kallas**

*Joonis 2. Jõelõik koos kallastega*

.....

.....

.....

.....

.....

2. Tutvustage oma ideed teistele rühmadele.

3. Valmista 2 ujukit voolukiiruse mõõtmiseks.

4. Mida ma selles tunnis õppisin?

.....

.....

.....

.....

Milles olin tugev?

.....

.....

.....

.....

Mis tuli mul hästi välja?

.....

.....

.....

.....

Mida pean veel harjutama?

.....

.....

.....

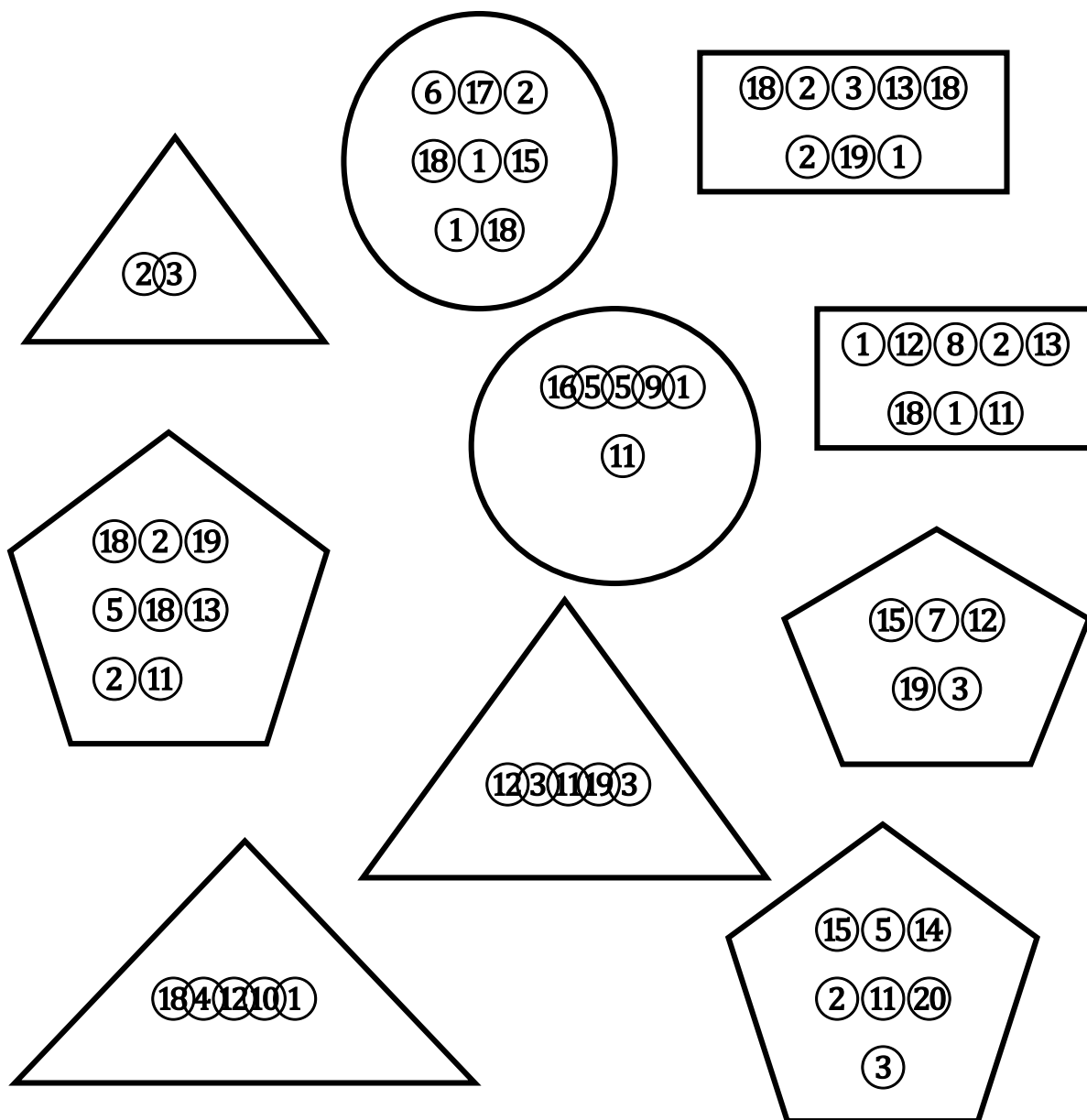
.....

LISAÜLESANNE.

Nuputa! Kirjuta saadud reeglid punktiirile! Tegutse õppekäigul nende järgi!

①-a ②-e ③-i ④-o ⑤-u ⑥-õ ⑦-ä ⑧-v ⑨-l ⑩-m

⑪-n ⑫-r ⑬-s ⑭-h ⑮-j ⑯-k ⑰-p ⑱-t ⑲-g ⑳-d



Vastus:.....  
 .....  
 .....  
 .....

### **Lisa 3a. Õppekäik.**

#### **ÕPETAJALE JUHEND**

**Teema:** Õppekäik ..... jõe silla juurde.

**Eesmärk:** Õpilane viib läbi praktilise töö jõe ääres ja esitab tulemused.

**Õpitulemused:** Õpilased viivad läbi eelneval enda poolt planeeritud katse jõesäangi ja voolukiiruse uurimise kohta; kontrollivad enda poolt püstitatud hüpoteese ja sõnastavad järeldused.

**Vanuseaste:** V klass.

**Töövahendid:** Isevalmistatud käsilood ja ujukid, stopper või telefon aja mõõtmiseks, tööjuhend, alus juhendi kinnitamiseks, kirjutusvahend.

**Lõiming õppeainetega:** Matemaatika (sügavuste märkimine joonisel ehk arvkiirel, ristprofiili joonestamine, aja mõõtmine, aegade võrdlemine), eesti keel (järelduste sõnastamine).

**Lõiming õppekava läbivate teemadega:** Tehnoloogia ja innovatsioon (katse läbiviimine, järelduste tegemine), tervis ja ohutus (käitumisreeglid õppekäigul, ohutus katse läbi viimisel).

**Ajakulu:** 1-2 õppetundi, kohapeal 1 õppetund.

**Märkus:** Õppekäigul võiks võimaluse korral olla 2 õpetajat, et tagada sujuvam õpitegevus ja õpilaste turvalisus.

#### **Tegevused:**

1. Ohutusreeglite läbi arutamine koos õpilastega. Reeglite kehtestamine õpilastele tegutsemiseks jõe ääres.
2. Õpilaste kahte rühma jaotamine: jõesäangi-uurijad ja voolukiiruse-uurijad.
3. Tööjuhendite (jõesäangi-uurimine ja voolukiiruse-uurimine) jagamine igale õpilasele koos alusega.
4. Vajadusel voolukiiruse-uurijate abistamine koha valimisel ja vahemaa mõõtmisel (silmaga hinnates) voolukiiruse erinevuste määramiseks. Õpilastega koos katsekäigu meelde tuletamine. Õpilased märgivad töölehel ära oma hüpoteesi ja hakkavad katset läbi viima.
5. Silla all mõõtmiskoha määramine jõesäangi-uurijatega, kus nad saavad märkida joonisele jõe sügavusi. Arutelu koos õpilastega, kuidas sügavuspunkte



joonisele märkida. Õpilased märgivad töölehel oma hüpoteesi. Õpetaja läheb sillale ja riputab sillalt käsiloodi jõe põhja 10 võrdse vahemaaga kohast (nt silla käsipuu 10 tala kohalt). Õpilased märgivad sügavused joonisele.

6. Rühmade vahetus: jõesängi-uurijad lähevad voolukiirust hindama, voolukiiruse-uurijad tulevad sügavust mõõtma.
7. Õpilased sõnastavad järeldused töölehtedel ja põhjendavad, mis põhjustab nende arust sellist katsetulemust.
8. Ühine arutelu, miks tulid sellised tulemused. Jõe üldine uurimine (jõe asukoht, kuhu poole jääb suue, lähe, paremkallas, vasakkallas, pörkeveer jne) koostegevuses.
9. Arutelu õpilastega, mida sellest tunnis õpiti? Mida õpilased enda jaoks teada said?
10. Õpilased annavad hinnangu oma tegevusele töölehele.

**Hindamine:** Õpetaja annab tagasisidet õpilaste tulemuste kohta; rõhutab õppijate tugevusi ja toetub edasiste tegevuste planeerimisel nendele.

**Lisa 3b. Õppekäik.**

**TÖÖLEHT ÕPILASTELE**

**Teema:** Õppekäik ..... jõe äärde jõesängi ristlõike profiili ja voolukiiruse uurimiseks.

**1. Jõesängi ristlõike profiil**

**Vahendid:** Tööleht, alus töölehele, kirjutusvahend, eelnevalt valmistatud katsevahend (käsilood).

**Sissejuhatus:** *Sul on võimalus jõe ääres viia läbi katse, mis on su enda planeeritud ja mille tarvis katsevahendi valmistasid. Saad teada, kas arvasid õigesti, missugune on jõesängi kuju.*

**Uurimisküsimus ja hüpoteesid.**

1. Tee rist hüpoteesi ette, mida arvad õige olevat.

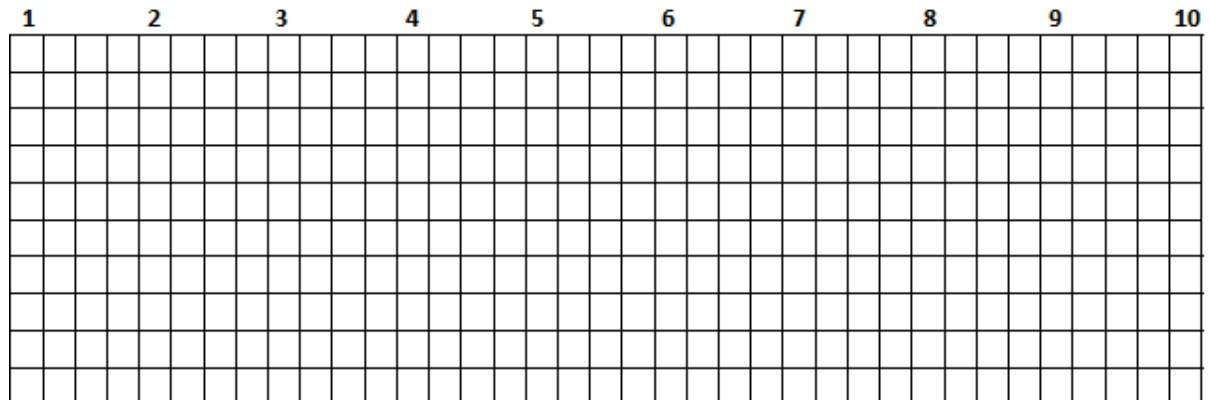
**Uurimisküsimus:** Missugune on jõesängi sügavus kalda ääres ja keskel?

\_Jõesäng on keskelt sügavam, kui äärest.

\_Jõesäng on äärest sügavam, kui keskelt.

\_Jõesäng on enam-vähem ühesügavune.

2. Vaata käsiloodi märgistust ja kanna sügavused punktidega mõõtmispunktide alla. Ühe ruudu külg märgib joonisel 20 cm. Ühenda punktid ja joonesta ..... jõesängi ristlõike profiil ..... silla all.



Joonis 1. Ruudustik Jõesängi ristlõike profiili märkimiseks

3. Milline on antud mõõtmiskoha suurim sügavus?

.....cm

Võrdle saadud tulemust enda pikkusega. Kuhu ulatuks vesi, kui sa seisaksid vees?

.....  
.....  
.....

4. Vaata saadud jõe ristprofiili joonist. Kas see ühtib sinu poolt pakutud hüpoteesiga?

.....  
.....  
.....

5. Tee järeldus! Millise kujuga on jõe põhi?

.....  
.....  
.....

6. Mis põhjustab sinu arvates jõesängi sellist kuju?

.....

.....

.....

## 2. Voolukiirus

**Vahendid:** Tööleht, alus töölehele, kirjutusvahend, eelnevalt valmistatud katsevahend (2 ujukit).

**Sissejuhatus:** *Sul on võimalus jõe ääres viia läbi katse, mis on su enda planeeritud ja mille tarvis katsevahendid valmistasid. Saad teada, kas oskasid õigesti ära arvata, kus voolab vesi kiiremini, kas kalda ääres või jõe keskel.*

### Uurimisküsimus ja hüpoteesid.

1. Tee rist hüpoteesi ette, mida arvad õige olevat.

**Uurimisküsimus: Missugune on voolukiirus jõe erinevates kohtades?**

\_Kalda ääres on vool kiirem, kui jõe keskel.

\_Kalda ääres on vool aeglasem, kui jõe keskel.

\_ Voolukiirus on enam-vähem ühesugune igal pool.

2. Vali võimalikult sirge jõeosa. Leia looduslikud objektid (puud, kivid jms), mille abil märgi ära umbes 5-10m pikkune lõik.

3. Tuleta meelde katsekäik eelnevast tunnist. Tee katse läbi!

Ujuki teekonna läbimiseks kulunud aeg on:

kalda ääres:.....sek;

jõe keskpaigas:.....sek.

4. Võrdle aegu! Kas see ühtib sinu hüpoteesiga?

.....

.....

.....

7. Tee järeldus! Jõevool on kiirem

.....

Jõe vool on aeglasem

.....

8. Miks see sinu arvates nii on?

.....

.....

.....

9. Mida ma selles tunnis õppisin?

.....

.....

.....

Milles olin tugev?

.....

.....

.....

Mis tuli mul hästi välja?

.....

.....

.....

Mida pean veel harjutama?

.....

.....

.....

## LISAÜLESANNE.

- 1) Märgi joonisele: jõe voolusuund, paremkallas, vasakkallas.
- 2) Märgi joonisele looduslikke objekte (puud, põõsad jne) ja tehisobjekte (näiteks sild, infotahvel, autoparkla jne), mida näed.



(Eesti kaart Maa-ameti Geoportaal)

Kasutatud kirjandus:

Maa-ameti Geoportaal (2016). Eesti kaart. Külastatud aadressil:

<http://xgis.maaamet.ee/maps/XGis>.

#### **Lisa 4. Lähteküsimused õpilastega intervjuuks.**

##### Üldine

- 1) Mida Sa arvad läbiviidud tundide kohta? Missugune tund meeldis Sulle kõige rohkem? Miks? Missugune kõige vähem? Miks?
- 2) Kuidas Sulle tundus, kas Sa pidid nendes tundides pingutama või oli õppimine Sulle kerge ja lihtne? Põhjenda.
- 3) Nendes tundides pidid ise palju tegutsema ja mõtlema, õpetaja rääkis vähem. Kas nii on õppida kergem või raskem? Miks?
- 4) Missuguseid tegevusi nendes tundides meeldis Sulle rohkem teha? Missuguseid vähem? Miks?

##### Teema „Jõgi ja selle osad“ (töölehed meeldetuletuseks juures)

- 1) Kas tööjuhised olid arusaadavad?
- 2) Missugused ülesanded meeldisid Sulle selle teema juures? Miks?
  - a. muistendi kokkupanek;
  - b. küsimuste moodustamine etteantud mõistete abil;
  - c. töö kaardiga;
  - d. küsimuste-vastuste voor;
  - e. jõe iseloomustuse kirjutamine;
  - f. või meeldis Sulle midagi, mida ei ole siia välja toodud? Nimeta see. Miks meeldis?
- 3) Missugused ülesanded ei meeldinud Sulle selle teema juures?
  - a. muistendi kokkupanek;
  - b. küsimuste moodustamine etteantud mõistete abil;
  - c. töö kaardiga;
  - d. küsimuste-vastuste voor;
  - e. jõe iseloomustuse kirjutamine;
  - f. või ei meeldinud Sulle midagi, mida ei ole siia välja toodud? Nimeta see. Miks ei meeldinud?
- 4) Kuidas hindad ülesannete tegemise peale kulunud aega? Kas Sul oli aega piisavalt ülesannete lahendamiseks?
- 5) Mida sa arvad rühmatöös osalemisest? Kas Sul oli koostöös teistega lihtsam ülesannet

lahendada või raskem? Mida oleksid Sa tahtnud teisiti teha?

6) Kuidas hindad õpetaja juhendamist? Kas seda oli parasjagu, oleks pidanud olema rohkem või vähem?

7) Tee ettepanekuid ja parandusi, mida oleks võinud selles tunnis teisiti teha?

8) Mida arvad sellisest tunnist? Kas nii oli kerge või raske õppida? Kas said materjali selgeks?

### Teema „Jõe voolamine, jõesäng“

1) Kas tööjuhised olid arusaadavad? Kas said aru etteantud silla ja jõe joonisest?

2) Missugused ülesanded meeldisid Sulle selle teema juures?

- a. jutukese lugemine ühistegevuses;
- b. uurimisküsimuste pakkumine jutukese põhjal;
- c. oletuste (hüpoteeside) pakkumine;
- d. katse välja mõtlemine
- e. katsevahendite valmistamine.
- f. või meeldis Sulle veel midagi, mida ei ole siin välja toodud? Nimeta see. Miks meeldis?

3) Missugused ülesanded ei meeldisid Sulle selle teema juures?

- a. jutukese lugemine ühistegevuses;
- b. uurimisküsimuste pakkumine jutukese põhjal;
- c. oletuste (hüpoteeside) pakkumine;
- d. katse välja mõtlemine;
- e. katsevahendite valmistamine;
- f. või ei meeldinud Sulle veel midagi, mida ei ole siin välja toodud? Nimeta see. Miks ei meeldinud?

4) Kuidas hindad ajakulu? Kas Sul oli aega piisavalt ülesannete lahendamiseks?

5) Mida sa arvad rühmatöös osalemisest? Kas Sul oli koostöös teistega lihtsam ülesannet lahendada või raskem? Mida oleksid Sa tahtnud teisiti teha?



6) Kuidas hindad õpetaja juhendamist? Kas oli parasjagu, oleks pidanud olema rohkem või vähem?

7) Tee ettepanekuid ja parandusi, mida oleks võinud selles tunnis teisiti teha?

8) Mida arvad sellisest tunnist? Kas nii oli kerge või raske õppida? Kas said materjali selgeks?

### Teema „Õppekäik jõe äärde“

1) Kas tööjuhised olid arusaadavad?

2) Kas katsete tegemine oli Sulle jõukohane või raske? Missuguseid probleeme tekkis Sul katsete läbiviimisel? Mis jäi arusaamatuks? Mida oleks võinud teisiti teha?

3) Kuidas hindad oma jõe põhja ristprofiili joonistamise ülesannet? Oli see Sulle kerge või raske?

4) Kuidas said hakkama voolamise kiiruse hindamisega jõe erinevates kohtades? Oli see Sulle kerge või raske? Miks?

5) Kuidas hindad oma järelduse sõnastamise oskust? Oli see Sulle kerge või raske? Miks?

6) Kuidas hindad õpetaja juhendamist? Kas seda oli parasjagu, oleks pidanud olema rohkem või vähem?

7) Tee ettepanekuid ja parandusi, mida oleks võinud õppekäigul teisiti teha?

8) Mida arvad sellisest õppekäigust? Kas nii oli kerge või raske õppida? Kas said materjali selgeks?

**Lisa 5. Küsitlus ekspertidele.**

Koostatud õppematerjal on kooskõlas põhikooli riikliku õppekavaga.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal on jõukohane 5. klassi õpilastele.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal on lõimitud teiste õppeainetega.

1-nõus; 2-pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal on sidus, s.t uute teadmiste õppimisel toetutakse eelnevalt õpitule.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal aitab luua aktiivset, õpilaskeskset õpikeskkonda.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjalis olevad ülesanded on õpilastele huvitavad ja motiveerivad.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal toetab loodusteaduslike teadmiste omandamist.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal arendab loodusteaduslikke uurimisoskusi.

1- nõus; 2- pigem olen nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal toetab praktiliste tööde tegemise oskust.

1- nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus  
Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjal toetab õpilastes üldpädevuste kujunemist.

1- nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus

Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjali valitud ülesanded ja tegevused on õppetundides kasutatavad.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus

Soovin kommenteerida:

Koostatud õppematerjali tegevused mahuvad materjalis ette nähtud aja piiridesse.

1-nõus; 2- pigem nõus; 3- ei oska öelda; 4- pigem ei ole nõus; 5- ei ole nõus

Soovin kommenteerida:

# 1. tund "Jõgi ja jõe osad" (Lisad 1a 1b)

	nõus	pigem nõus	ei oska öelda	pigem ei ole nõus	ei ole nõus
Õpetaja tööjuhend toetab tunni läbiviimist					
Õpilasele on tööleht ja juhised arusaadavad					
Muistend ja Emajõe kaart aitavad kaasa jõe osade õppimisele					
Õppematerjal sisaldab õppeülesandeid, mis suunavad õpitavat mõistma, võrdlema, analüüsima,					

sünteesima, hindama ja kasutama					
Tunni lõpus suudab õpilane koostada vabalt valitud jõe kirjelduse, toetudes eelnevatele tegevustele					
Õpilased osalevad aktiivselt õppetegevustes, õpetajal on suunav roll					

Mis on antud õppematerjalis positiivset? Mida soovite esile tuua?

Mida soovitate antud õppematerjalis muuta?

Soovite midagi lisada erinevate aktiivõppemeetodite ja rühmatöö kasutamise kohta tunnis?

## 2. tund "Jõe voolamine, jõesäng" (Lisad 2a 2b)

	nõus	pigem nõus	ei oska öelda	pigem ei ole nõus	ei ole nõus
Õpetaja tööjuhend toetab tunni läbiviimist					
Õpilasele on tööleht ja juhised arusaadavad					
Jutuke (muistendi järg) annab õpilastele tugipunktid					

uurimisküsimuste ja hüpoteeside püstitamiseks					
Katsete kavandamine hüpoteeside kontrollimiseks on õpilasele jõukohane					
Joonised toetavad katsete kavandamist					
Katsevahendite valmistamine on õpilasele jõukohane					
Õppematerjal toetab õpilastes uurimuslike oskuste kujunemist					

Mis on antud õppematerjalis positiivset? Mida soovite esile tuua?

Mida soovitate antud õppematerjalis muuta?

Soovite midagi lisada uurimusliku õppe kohta?

## 3. tund "Õppekäik jõe äärde" (Lisad 3a 3b)

	nõus	pigem nõus	ei oska öelda	pigem ei ole nõus	ei ole nõus
Õpetaja tööjuhend toetab tunni läbiviimist					
Õpilasele on tööleht ja juhised arusaadavad					
Katsetulemuste märkimine, analüüsimine ja järelduste tegemine on õpilasele jõukohane					
Ühine arutelu aitab kinnistada eelnevalt omandatud teadmisi					
Õppematerjal kujundab oskust teha praktilisi töid ja esitada tulemusi					

Mis on antud õppematerjalis positiivset? Mida soovite esile tuua?

Mida soovitate antud õppematerjalis muuta?

Soovite midagi lisada katsete läbiviimise kohta looduses?

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kadi Järve, (sünnikuupäev 19.03.1993) annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose "Õppematerjal teema „Jõgi kui elukeskkond“ käsitlemiseks 5.klassis", mille juhendaja on Aigi Kikkas ja kaasjuhendaja on Marianne Olbrei, reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni; üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartu, 27.05.2016